



CAIRN.INFO
Chercher, repérer, avancer.

2871 pdf
BONNET, S.
2005

LA PHILOSOPHIE MATHÉMATIQUE DE GIORDANO BRUNO

Stéphane Bonnet

Centre Sèvres | *Archives de Philosophie*

2005/2 - Tome 68
pages 315 à 330

ISSN 0003-9632

Article disponible en ligne à l'adresse:

<http://www.cairn.info/revue-archives-de-philosophie-2005-2-page-315.htm>

Pour citer cet article :

Bonnet Stéphane, « La philosophie mathématique de Giordano Bruno »,
Archives de Philosophie, 2005/2 Tome 68, p. 315-330.

Distribution électronique Cairn.info pour Centre Sèvres.

© Centre Sèvres. Tous droits réservés pour tous pays.

La reproduction ou représentation de cet article, notamment par photocopie, n'est autorisée que dans les limites des conditions générales d'utilisation du site ou, le cas échéant, des conditions générales de la licence souscrite par votre établissement. Toute autre reproduction ou représentation, en tout ou partie, sous quelque forme et de quelque manière que ce soit, est interdite sauf accord préalable et écrit de l'éditeur, en dehors des cas prévus par la législation en vigueur en France. Il est précisé que son stockage dans une base de données est également interdit.

La philosophie mathématique de Giordano Bruno

STÉPHANE BONNET

Professeur de philosophie

Il fut longtemps une tradition bien établie chez bon nombre de commentateurs de Giordano Bruno : on s'efforçait, autant qu'il était possible, de séparer le bon grain philosophique de l'ivraie mathématique dans l'œuvre du Nolain. Bruno apparaissait comme un piètre mathématicien qui n'avait adopté le système de Copernic que pour des raisons métaphysiques, sans en comprendre la véritable portée scientifique. Quant au fait qu'il ait eu recours aux mathématiques dans plusieurs de ses ouvrages, cela nous aurait surtout permis de mesurer l'incompétence du philosophe dans ce domaine. Alexandre Koyré qui, par ailleurs, met en évidence la clairvoyance de Bruno touchant certains présupposés de la nouvelle astronomie, clairvoyance plus grande que celle de Copernic lui-même ¹, porte cependant un jugement sévère sur le Nolain : « Giordano Bruno, j'ai le regret de le dire, n'est pas un très bon philosophe..., il est un mauvais physicien, il ne comprend pas les mathématiques... ». La méconnaissance des mathématiques ne serait qu'un des symptômes du déficit de rationalité dont se trouve affligée la philosophie nolaine. Celle-ci ne devrait « sa place très importante dans l'histoire de l'esprit humain » qu'à « sa vision de l'Univers infini [...] si puissante et si prophétique, si raisonnable et si poétique qu'on ne peut que l'admirer » ². Bruno serait l'homme d'une intuition rationnelle, mais non celui qui aurait su déployer cette intuition par un discours rationnel ; il serait l'homme d'une νόησις sans διάνοια ³.

1. Copernic maintient la distinction aristotélicienne du mouvement naturel et du mouvement violent tandis que Bruno l'abandonne. Cf. Alexandre KOYRÉ, *Galilée et la révolution scientifique*, in *Etudes d'histoire de la pensée scientifique*, Paris, Gallimard, 1992, p. 204-205.

2. Alexandre KOYRÉ, *Du Monde clos à l'univers infini*, chapitre 2, Paris, Gallimard, 1995, p. 77-78.

3. Sans l'étendre, comme le fait Koyré, à l'ensemble de la philosophie nolaine, Libri portait déjà un jugement similaire sur les insuffisances dianoétiques de la pensée brunienne : « Bruno semble avoir embrassé a priori le système de Copernic par une espèce d'intuition, car il n'était rien moins que mathématicien : ses ouvrages enferment les erreurs les plus singulières en géométrie ». Cf. Guillaume LIBRI, *Histoire des sciences mathématiques en Italie*, IV, Paris, Renouard, 1841, p. 145.

Plus récemment, Hélène Védrine oppose quant à elle le Nolain à Cardan, Tartaglia et Scipio del Ferro, « qui ont fait progresser réellement les mathématiques au seizième siècle » et qualifie les mathématiques du minimum chez Bruno de « bricolage intellectuel »⁴. Or ce type de jugement⁵ présuppose que la place des mathématiques dans la philosophie nolaine doit être évaluée selon le point de vue de l'histoire des sciences. Les mathématiques brunniennes y sont comparées aux développements de la recherche mathématique qui lui sont antérieurs, contemporains ou postérieurs. Et cette comparaison est faite selon le critère, plus ou moins explicite selon les auteurs, du progrès scientifique, entendu comme acheminement vers les méthodes et les résultats de la science moderne.

Mais de même que l'on ne pourrait comprendre le rôle des mathématiques chez Descartes en s'en tenant à l'histoire de l'algèbre et de l'optique, autrement dit en laissant de côté la *mathesis universalis* et la refondation de la métaphysique qu'elle rend possible et nécessaire, de même ne pourrait-on comprendre le statut des mathématiques chez Bruno sans intégrer les développements proprement mathématiques à l'économie générale du système. Le manque de rigueur des démonstrations, voire l'absence de démonstrations, l'inexactitude des résultats, l'invasion des mathématiques par des présupposés métaphysiques invalident sans doute les mathématiques brunniennes à l'aune de l'histoire des sciences mais non la manière dont Bruno conçoit la place des mathématiques dans l'architecture générale du savoir.

Au lieu de poser une nouvelle fois la question de ce que valent les mathématiques brunniennes, nous entendons ici nous interroger sur ce que sont les mathématiques pour Giordano Bruno. Une telle question ne relève ni des mathématiques, ni de l'histoire des sciences, ni de l'épistémologie, puisqu'elle porte sur ce qui fonde les mathématiques et les rend possibles, sur leur rapport à l'essence, tandis que l'exercice même des mathématiques, l'existence d'une histoire des mathématiques comme l'étude de leurs procédés (l'épistémologie) supposent la science déjà fondée et sa possibilité nullement mise

4. Hélène VÉDRINE, *L'obstacle réaliste en mathématique chez deux philosophes du seizième siècle: Bruno et Patrizi*, in *Platon et Aristote à la Renaissance*, XVI^e Colloque international de Tours (juillet 1973), publié par Jean Claude Margolin et Pierre Aquilon, Paris, Vrin, 1976, p. 241-242.

5. Un autre exemple nous en est donné par Paul-Henri Michel qui compare les principes de la physique brunienne à ceux de Galilée et, devant reconnaître que le point de vue de Bruno est « moins scientifique », faute d'avoir accepté certaines exigences mathématiques, en particulier celle de la divisibilité à l'infini, il ne peut lui accorder qu'une rationalité certes systématique mais abstraite, en d'autres termes la valeur d'une « construction de l'esprit ». Cf. Paul-Henri MICHEL, *Les notions de continu et de discontinu dans les systèmes physiques de Bruno et de Galilée*, in *Mélanges Alexandre Koyré*, volume II, Paris, Hermann, 1964, p. 358. Toutefois, Paul-Henri Michel insiste quant à lui sur la cohérence des thèses brunniennes, sur leur rationalité discursive quoique non mathématique.

en question. Comme toute philosophie, la philosophie nolaine se pose la question de la place des mathématiques dans le champ de l'être, de la relation que l'être des mathématiques entretient avec les autres êtres et avec les essences. On lèvera un obstacle majeur à la compréhension de ce que sont les mathématiques chez Giordano Bruno en cessant de considérer les écrits mathématiques du Nolain comme le compte rendu d'une recherche dans le domaine mathématique et en les prenant pour ce qu'ils sont, à savoir un moment au service d'une pensée plus haute, qui s'approche autant qu'elle le peut d'une intuition intellectuelle des essences et de leur unité principielle. Il n'y aurait pas *stricto sensu* de mathématiques brunienues, mais seulement une philosophie brunienne des mathématiques, voire une philosophie mathématique, qui tendrait à s'achever en une métaphysique de l'Un ⁶.

Touchant la place des mathématiques dans l'ordre du savoir, plusieurs textes de Bruno reprennent à leur compte la classification scolastique des sciences ⁷. Si certains de ces textes sont des commentaires d'Aristote, d'au-

6. Angelika Bönker-Vallon a clairement établi la dignité des mathématiques brunienues entendues comme *mathesis universa*. Elle affirme que les différentes fonctions des mathématiques, déjà prises en compte dans le *De la Causa, principio et uno*, sont plus explicitement distinguées dans les oeuvres tardives. L'examen de ces fonctions la conduit à placer les mathématiques au centre de la philosophie brunienne et à penser à partir d'elles l'articulation de l'être et du connaître. En premier lieu, la pensée mathématique permettrait de figurer l'unité métaphysique de l'être; en second lieu, les mathématiques ouvriraient accès à la structure intelligible de l'en soi et le rôle que leur fait jouer Bruno éclairerait la part d'idéalisme platonicien dont il est tributaire; mais les mathématiques interviendraient aussi dans la compréhension de l'être physique et se poserait alors la question de la valeur empirique de leurs principes; enfin, en rapport à cette dernière question, devraient être envisagés les privilèges respectifs de l'analyse et de la synthèse pour les mathématiques seules mais également dans la perspective d'une science de l'être. Cf. Angelika BÖNKER-VALLON, *Metaphysik und Mathematik bei Giordano Bruno*, Berlin, Akademie Verlag, 1995, p. 36.

7. L'origine de cette classification se trouve dans la *Physique* d'Aristote (Paris, Belles-Lettres, 1983, II, 2, 193b-194b) où la science physique est distinguée des mathématiques et de la philosophie première. Saint Thomas l'expose de la manière suivante: «...cum omnis scientia per demonstrationem habeatur, demonstrationis autem medium sit definitio, necesse est secundum diversum definitionis modum scientias diversificari. Sciendum igitur quod quaedam sunt quorum esse dependet a materia, nec sine materia definiri possunt; quaedam vero sunt quae licet esse non possunt nisi in materia sensibili, in eorum tamen definitione materia sensibili non cadit... Quaedam vero sunt quae non dependet a materia nec secundum esse nec secundum rationem... De his igitur est Metaphysica. De his vero quae dependent a materia sensibili secundum esse sed non secundum rationem est Mathematica. De his vero, quae dependent a materia non solum secundum esse, sed etiam secundum rationem, est Naturalis, quae Physica dicitur » (*Sancti Thomae Aquinatis in octo Physicorum Aristotelis libros commentaria*, in *Opera omnia*, t. II, liber I, Roma, Typographia Polyglotta, 1884, p. 4) (...puisque toute science est possédée par démonstration mais que la définition est le moyen terme de la démonstration, il est nécessaire que les sciences se distinguent selon le mode différent de définition. Il faut donc savoir qu'il y a certaines choses dont l'être dépend de la matière et qu'elles ne peuvent être définies sans la matière; mais il en est certaines dans la définition desquelles la matière sensible n'entre pas, quoiqu'elles ne puissent être sinon dans une matière sensible... Il en est

tres prétendent bien exposer les thèses de la philosophie brunienne⁸. Ainsi les *Praelectiones geometricae*, qui sont une sorte de complément didactique du *De Triplici Minimo et mensura*, ne peuvent être lues comme un exercice de style aristotélicien. Or leur *proemium* commence pourtant en des termes dont nous pouvons faire une lecture tout à fait aristotélicienne :

« Triplex est genus demonstrationis: propter quid seu causae, qua demonstratur aliquid ex notioribus secundum esse seu secundum coniecturam; quia seu signi, quae est a notioribus nobis, seu a posterioribus secundum esse, seu a remotioribus; et simpliciter, quae est a prioribus tum secundum esse tum secundum considerationem: ubi scilicet idem est principium, causae scientiae et rei. Primum genus est proprie metaphysicum, secundum physicum, tertium mathematicum »⁹

A la classification du livre II de la *Physique* d'Aristote et du livre M de la *Métaphysique*, Bruno réunit les considérations du livre I des *Seconds Analytiques* sur l'antérieur et le postérieur, et du livre II sur la démonstration. Si l'on en reste à une interprétation aristotélicienne, les trois genres de démonstration, qui définissent trois sciences différentes, correspondent à une tripartition de l'être. Ce qui est plus connu *secundum esse* ou encore antérieur par nature, c'est ce qui est de manière séparée, selon l'essence seule, sans matière sensible, autrement dit l'être intelligible. Or celui-ci est aussi moins connu pour nous, car nous n'accédons à l'intelligible que par l'intermédiaire de la sensation et non immédiatement. Cet être antérieur par nature est l'objet de la métaphysique. Dans l'être sensible, l'essence est unie

aussi certaines qui ne dépendent de la matière ni selon l'être ni selon la raison... De ces choses traite la science métaphysique. Mais de celles qui dépendent de la matière sensible selon l'être mais non selon la raison traite la science mathématique. Et des choses qui dépendent de la matière non seulement selon l'être, mais aussi selon la raison, traite la science naturelle, que l'on appelle physique). Le livre E de la *Métaphysique* d'Aristote (Paris, Vrin, 1974, E, 1, p. 329-334) inclut cette tripartition dans une classification plus large : à côté des sciences pratiques et poétiques, la mathématique, la physique et la théologie, autre nom de la philosophie première, sont désignées comme les trois sciences théorétiques.

8. Dans sa note introductive aux *Praelectiones geometricae*, Giovanni Aquilecchia dresse la liste de ces différents textes. Cf. Giordano BRUNO, *Praelectiones geometricae e Ars deformationum*, a cura di Giovanni Aquilecchia, Rome, Edizioni di storia e letteratura, 1964, p. XX-XXI.

9. Il y a trois genres de démonstration : premier genre, la démonstration en vertu de ce qu'est la chose (*propter quid*) c'est-à-dire à partir de la cause (*causae*) ; de cette manière la démonstration se fait en fonction de ce qui est le plus connu selon l'être, autrement dit selon une conjecture ; deuxième genre, la démonstration en vertu du fait que la chose est (*quia*), c'est-à-dire à partir du signe (*signi*) ; elle se fait en fonction de ce qui est le plus connu pour nous, autrement dit en fonction de ce qui est postérieur selon l'être ou encore le plus éloigné selon l'être ; enfin la démonstration en vertu de ce qui est simple (*simpliciter*) ; elle se fait à partir de ce qui est postérieur tant selon l'être que selon la manière de le considérer, dans la mesure où le principe de la cause, de la science et de la chose y est à l'évidence le même. Le premier genre est proprement métaphysique, le second physique, le troisième mathématique (*Praelectiones...*, p. 3).

à la matière. C'est pourquoi, bien que la chose sensible soit mieux connue pour nous, antérieure pour nous, elle fait cependant obstacle entre nous et l'essence qui détermine la chose; elle nous empêche de connaître l'essence de manière séparée et se trouve postérieure *secundum esse*. Nous ne pouvons accéder à l'essence que par la constitution dans l'âme des universels qui embrassent ce qui est commun à plusieurs sensations et permet en somme de séparer l'essence de la matière, de la reconstituer de manière logique et non selon l'être, en attribuant à la chose sensible des prédicats universels, de penser l'essence comme espèce. C'est pourquoi aussi les choses sensibles nous offrent une connaissance par le signe et non une connaissance de l'essence même en tant que cause. Cette essence non séparée de la matière sensible est l'objet de la physique. Enfin, on peut envisager certains attributs essentiels de manière séparée, c'est-à-dire non en tant qu'il sont dans l'essence de la chose sensible et réellement inséparables d'elle, mais en tant que l'esprit les abstrait et fait comme s'ils étaient des êtres à part entière. Le complexe est ainsi décomposé en éléments plus simples. L'arithmétique et la géométrie procèdent de cette façon, la première ne retenant de l'être sensible, de l'homme par exemple, que son unité, la seconde n'en retenant que le volume. Ici ce qui est le mieux connu selon l'être et ce qui est le mieux connu pour nous se rejoignent. Mais nous ne parvenons pas alors à une connaissance de l'essence, seulement à une connaissance logique et abstraite de certains attributs de l'essence. Cet être fictif, abstrait, qui n'est réellement qu'à titre de propriété inséparable de la chose sensible, est l'objet des mathématiques¹⁰.

10. La dédicace commune du *De Triplici minimo et mensura*, du *De Monade, numero et figura* et du *De Immenso et innumerabilibus* paraît confirmer l'adoption par Bruno de la classification aristotélicienne: « Primum in methodo certe mathematica, secundum (ut licet) divina, tertium vere naturali. Primum habet objecta simplicia, secundum abstracta, tertium composita. In primo sapientia habet corpus, in secundo umbram, in tertio animam » (*Iordani Bruni Opera latine conscripta*, Neapoli, Morano, et Florentiae, Le Monnier, 1879-1891, vol. I, pars I, p. 196). (Le premier ouvrage procède selon une méthode assurément mathématique, le deuxième selon une méthode divine (s'il est permis de s'exprimer ainsi), le troisième selon une méthode proprement naturelle. Le premier ouvrage considère les objets simples, le deuxième ceux qui sont abstraits, le troisième ceux qui sont composés. Dans le premier le savoir porte sur le corps, dans le second sur l'ombre, dans le troisième sur l'âme). Le premier ouvrage serait donc mathématique et étudierait les choses sensibles en tant qu'elles sont seulement des corps, c'est-à-dire selon les attributs simples du nombre et du volume, qui suffisent à définir le corps; le second serait métaphysique et étudierait les choses divines, autrement dit suprasensibles, à savoir les essences seules séparées (*abstracta*) de la matière sensible, mais l'éloignement où se trouve l'homme par rapport au divin le contraindrait à recourir aux ombres, aux pensées qui sont dans l'âme humaine, à raisonner sur les essences, au lieu d'en avoir l'intuition; enfin le dernier ouvrage serait consacré à la physique, à l'étude des composés dans lesquels l'essence est la forme qui détermine une matière sensible, l'âme qui unifie en une matière une pluralité d'attributs.

Bruno paraît donc d'accord avec Aristote pour faire des mathématiques une science facilement accessible à l'esprit humain mais abstraite, qui ne permet pas de connaître les choses naturelles, ni non plus les choses suprasensibles, et dont la pratique est vaine pour qui cherche à comprendre la substance des choses puisque les objets mathématiques sont les prédicats des choses naturelles selon la quantité discrète ou continue, mais seulement ces prédicats, sans la concrétude de la substance première, de l'individu, auquel se rapportent ces prédicats, et sans les qualités qui sont dans l'individu. Le *Cantus Circaeus* affirme ainsi l'inutilité de l'abstraction mathématique :

« Subiecta pure mathematica usu venire non possunt, quandoquidem abstracta sunt... »¹¹

Une interprétation aristotélicienne de la tripartition des sciences chez le Nolain se met toutefois en contradiction avec les thèses monistes exposées dans le *De la Causa, principio e uno*, c'est-à-dire avec l'expression la plus accomplie de la métaphysique brunienne. Dans le monde sublunaire, comme dans le monde lunaire, Aristote admet une pluralité de substances se distinguant par leurs formes, une pluralité d'essences réellement séparées les unes des autres. Les mathématiques étudieront donc les attributs communs à diverses substances naturelles radicalement distinctes. Elles penseront comme un être ce qui correspond à plusieurs êtres réels : l'unité n'est pas en soi, mais en soi il y a un homme puis un autre homme. En revanche, chez Bruno, l'être (*essere*) est tout entier en un seul étant (*ente*), l'étant infini qui est toute chose, *l'universo uno, infinito, immobile*. La tripartition des sciences correspondant à une tripartition des objets ne peut pas être pensée en rapport à une pluralité d'étants. Les choses divines ou métaphysiques et les choses naturelles ne sont pas substantiellement séparées ; aucune chose qu'elle soit prise métaphysiquement ou physiquement n'est substantiellement séparée des autres choses :

« ...perché dumque le cose si cangiano, la materia particolare si forza ad altre forme? Vi rispondo, che non è mutazione che cerca altro essere, ma altro modo di essere. E questa è la differenza tra l'universo e le cose de l'universo : perché quello comprende tutto lo essere e tutti modi di essere ; di queste ciascuna ha tutto l'essere,

11. Les sujets purement mathématiques ne peuvent être d'aucune utilité, dans la mesure où ils sont abstraits... (*Iordani Bruni Cantus Circaeus*, in *Opera latine conscripta*..., vol. II, pars I, secunda pars theoriae, caput IV, p. 229). Le *Cantus Circaeus* adopte certes un point de vue *ad memoriae praxim ordinatus*. Les sujets purement mathématiques sont avant tout inutiles dans l'art de la mémoire. Mais Luciana de Bernart (*Immaginazione e scienza in Giordano Bruno*, Pisa, ETS Editrice, 1986) a montré comment les premiers traités de mnémotechnique brunienne sont précisément le laboratoire où s'élabore un nouveau statut des mathématiques, lequel commande la compréhension des œuvres plus tardives, qu'elles soient strictement mathématiques, métaphysiques ou physiques.

ma non tutti i modi di essere. E non può attualmente aver tutte le circostanze et accidenti, perché molté forme sono impossibili in medesimo soggetto... Oltre, quello comprende tutto lo essere totalmente, perché estra e oltre lo infinito essere, non è cosa che sia: non avendo estra né altra; di queste poi ciascuna comprende tutto lo essere, ma non totalmente, perché oltre ciascuna sono infinite altre. Però intendete tutto essere in tutto; ma non totalmente et omnimodamente in ciascuno. Però intendete come ogni cosa è una; ma non unimodamente. Però non falla chi dice uno essere lo ente, la sustanza e l'essenza... »¹²

Dans cette perspective, la tripartition des sciences change radicalement de signification. L'être des objets mathématiques ne se distingue plus de celui des choses sensibles comme l'abstrait en face du concret, comme l'être prédicatif en face de l'être essentiel déterminant une matière. La forme des choses sensibles n'est plus leur essence, leur détermination en soi, et ne leur confère plus le statut de substances. La notion fondamentale est ici celle de compossibilité. La forme d'une chose sensible est constituée en relation aux autres formes, lesquelles ne sont pas dans le même sujet parce qu'elles sont impossibles. La substance réalise tout ce qu'elle peut, tous les contraires, toutes les espèces, mais de manière dispersée car ces déterminations ne sauraient être contractées ensemble dans la même chose. La forme est donc déterminée comme circonstance ou encore comme complexion: elle tient son être particulier de sa place dans un réseau de différences, autrement dit des circonstances qui l'entourent ou encore de la complexion à laquelle elle participe. La forme est un accident de l'être: elle est relative et changeante selon les circonstances. La chose sensible est ainsi un mode de l'être, un être incomplet, qui existe autant par tout ce qu'il exclut que par ce qu'il inclut, qui est tout, non totalement et selon tous les modes, mais plutôt particulièrement et selon un seul mode. La pluralité des choses sensibles n'est donc pas une pluralité de substances selon des essences distinctes, mais une pluralité de formes qui manifestent l'unité d'une seule substance selon une seule essence et selon une infinité de modes. Les choses sensibles, pensées comme autant de réalités séparées les unes des autres à la manière d'Aristote, sont

12. « ... pourquoi les choses changent-elles, pourquoi la matière particulière s'efforce-t-elle vers d'autres formes? Je vous répondrai qu'aucune mutation ne vise un autre être, mais un autre mode d'être. Et c'est là la différence entre l'univers et les choses de l'univers: car lui comprend tout l'être et tous les modes d'être, tandis que chacune des choses possède tout l'être, mais non pas tous les modes d'être. Chacune ne peut posséder en acte toutes les particularités et tous les accidents, car plusieurs formes sont incompatibles dans un même substrat... En outre, l'univers comprend tout l'être totalement, car rien ne peut exister en-dehors et au-delà de l'être infini, puisqu'il n'y a pas de dehors ni d'au-delà de l'infini; en revanche chacune des choses de l'univers comprend tout l'être, mais non pas totalement, parce que, en dehors de chacune d'elles, il existe une infinité d'autres choses. Vous devez donc comprendre que tout est en tout, mais non pas totalement ni sous tous les modes en chaque chose. Vous devez donc comprendre que chaque chose est une, mais non pas sous un mode unique. On a donc raison d'affirmer que l'être — la substance, l'essence — est un » (Giordano BRUNO, *De la Causa, principio e uno*, Paris, Les Belles Lettres, 1996, dialogue V, p. 279).

des abstractions de l'esprit humain : elles sont ainsi pour nous et non en soi. Elles sont fantaisies de logiciens qui absolutisent les catégories du langage et prétendent penser par elles l'essence de l'être. Or ces catégories nomment les formes ou accidents de l'être et non l'être même :

«... Ne l'uno infinito, immobile, che è la sustanza, che è lo ente, se vi trova la moltitudine, il numero, che per essere modo e multiformità de lo ente, la quale viene a denominar cosa per cosa, non fa per questo che lo ente sia più che uno : ma multimodo e multiforme e multfigurato. Però profondamente considerando con gli filosofi naturali, lasciando i logici ne le lor fantasie, troviamo che tutto lo che fa differenza e numero, è puro accidente, è pura figura, è pura complessione... »¹³

La physique d'Aristote n'est qu'une logique, une connaissance abstraite qui sépare les modes de leur substance. Les véritables philosophes de la nature penseront celle-ci selon l'unité substantielle et rapporteront la variété des modes à cette unité. Dans la tripartition des sciences selon Bruno, la physique garde certes le statut d'une science concrète, ou science de l'être complexe, mais elle n'a plus rien à voir avec la physique aristotélicienne des formes substantielles. En face de cette nouvelle physique, les mathématiques apparaissent toujours abstraites, puisque, comme la physique aristotélicienne, elles prennent pour objet certaines déterminations qui relèvent des modes de la substance, à savoir le nombre et la figure, et prétendent les isoler. Mais il y a aux yeux de Bruno une supériorité des mathématiques sur la physique aristotélicienne qui consiste précisément en ce qui faisait leur faiblesse aux yeux d'Aristote : elles n'isolent pas des formes ou des catégories de formes, mais plutôt certains attributs communs à toutes les formes. C'est pourquoi, pour Aristote, elles ne sont que des généralités abstraites, tandis que l'être véritable se trouve du côté des substances particulières. En revanche pour Bruno il n'y a pas de substances particulières mais seulement une substance universelle qui rassemble toutes les formes dans son unité. L'abstraction mathématique en tant qu'elle permet de penser ce qui est commun à toutes les formes nous rapproche donc de l'unité de la substance, de la relation par laquelle la substance complique en elle les modes et se trouve expliquée par eux. La substance se déploie modalement c'est-à-dire en premier lieu comme multitude, comme nombre, de manière multimodale, multiforme, multfigurée. Le nombre et la figure sont certes des abstractions, mais par elles l'esprit humain pense la complexion modale universelle et non

13. Dans l'un infini et immobile qui est la substance, qui est l'être, se trouve la multiplicité, le nombre, mais quoique celui-ci soit un mode ou une multiformation de l'être, qui dénomme les choses une à une, il ne s'ensuit pas que l'être soit plus qu'un, mais multimodal, multiforme, multfiguré. C'est pourquoi, réfléchissant en profondeur avec les philosophes de la nature et laissant les philosophes logiciens à leurs fantaisies, nous découvrons que tout ce qui fait différence et nombre est pur accident, pure figure, pur assemblage... (Giordano BRUNO, *De la Causa...*, p. 279-281).

les modes particuliers. Les mathématiques nous offrent une logique adéquate à la constitution de l'être substantiel, logique bien supérieure à celle d'Aristote qui se fonde sur la structure du langage, laquelle ne convient qu'avec les apparences, avec la variété et la dispersion des modes, et ne permet pas de fonder autre chose qu'une physique des apparences.

Ce changement de statut des mathématiques s'accompagne également d'un changement quant à la définition de leur objet. Le livre M de la *Métaphysique* faisait de l'unité l'objet de l'arithmétique et du volume l'objet de la géométrie ¹⁴. L'unité comme le volume sont des attributs qui sont d'abord donnés dans chaque forme particulière, par exemple dans un homme. Ayant abstrait l'unité, l'arithmétique peut ensuite construire le nombre, le composer par répétition de l'unité. Ayant abstrait le volume, la géométrie peut résoudre son objet en ses éléments : la figure, la ligne, le point. Mais Bruno, quant à lui, pense d'abord l'objet des mathématiques dans son unité fondamentale et ne voit l'arithmétique et la géométrie que comme deux manières différentes d'étudier le même objet :

« Illud ergo quod valent praestare Mathematicalia secundum se, est ordo solus : et hic in duobus inquiri potest... in figuris videlicet et numeris » ¹⁵.

L'objet des mathématiques ou plutôt de la mathématique, c'est donc l'ordre. L'arithmétique étudie l'ordre numérique et la géométrie l'ordre figuré. Mais Bruno affirme aussi que la figure est le nombre sensible ¹⁶. Le nombre apparaît donc comme l'essence de l'ordre, lequel peut-être pensé de manière non sensible en arithmétique, autrement dit par concepts, ou de manière sensible, par figures, en géométrie. Que l'ordre entendu comme nombre soit l'objet unique de la mathématique s'accorde avec le nouveau statut d'une science dont Bruno conçoit qu'elle permet d'accéder à la logique même de la substance. L'unité substantielle engendre la multiplicité et le nombre est le concept de la multiplicité engendrée à partir de l'unité.

Dans une certaine mesure, la géométrie qui travaille sur le nombre sensible et non sur le concept pur, est moins pertinente que l'arithmétique pour rendre compte de ce qui, dans la substance, est logiquement antérieur aux formes sensibles :

14. ARISTOTE, *Métaphysique*..., M, 3, p. 731. Arithmétique et géométrie ne sont pas les seules branches des mathématiques, mais, par opposition aux mathématiques appliquées (optique, harmonique, astronomie), elles constituent à elles deux les mathématiques pures, qui étudient les êtres non séparés et engagés dans le flux sensible comme des êtres séparés et immobiles (cf. ARISTOTE, *Métaphysique*..., E, 1, p. 331-332).

15. Ce que permettent donc les choses mathématiques en elles-mêmes, c'est seulement l'ordre : et cet ordre peut être recherché dans deux cas..., à savoir dans les figures géométriques et dans les nombres (*Iordani Bruni Cantus Circaeus*..., p. 229).

16. Cf. *Iordani Bruni De Monade, numero et figura*, in *Opera latine conscripta*..., vol. I, pars II, caput I, p. 334.

«...la aritmetica similitudine e proporzione, è piu accomodata che la geometrica per guidarne, per mezzo della moltitudine, alla contemplazione et apprensione di quel principio indivisibile,... unica e radical sustanza di tutte cose... »¹⁷

L'arithmétique nous offre les instruments pour penser selon une analogie de proportion (*similitudine e proporzione*) le rapport de l'unité substantielle à la multiplicité des modes¹⁸. De même que la dizaine est unité complicante, la centaine elle aussi unité mais plus complicante et le millier toujours unité mais encore plus complicante, de même la substance est l'unité qui complique toutes choses¹⁹. La quantité discrète, les unités constitutives du nombre sont plurielles comme les modes mais elles sont aussi ensemble dans l'unité du nombre infini. C'est donc l'immanence de la pluralité dans l'unité de la substance que l'arithmétique nous donne l'occasion de penser. Certes le nombre n'est pas la substance; celle-ci est unité absolue, indivisible. Mais le nombre est en relation à la substance (*circa la sustanza*) et permet que l'unité indivisible, qui est en ce sens un minimum, contienne cependant une pluralité infinie, et soit en ce sens un maximum.

La géométrie serait donc moins utile que l'arithmétique s'il s'agit de concevoir l'immanence de la pluralité dans l'unité. C'est pourquoi sans doute le *De Triplici Minimo et mensura* laisse de côté la notion de figure lorsqu'il est question de définir le minimum comme substance des nombres, de la grandeur et de tous les éléments²⁰. Cette absence de toute considération géométrique est d'autant plus remarquable que dans le reste de l'ouvrage domine l'usage des instruments géométriques. On pourra donc dire selon l'analogie arithmétique que le minimum complique le nombre et est expliqué par lui. Mais s'il s'agit en revanche d'expliquer la substance, de montrer comment les modes se déploient, la géométrie se montrera supérieure à l'arithmétique. Ainsi après avoir brièvement évoqué de manière arithmétique la coïncidence des contraires, le cinquième dialogue du *De la Causa, principio et uno* s'arrête longuement sur les signes géométriques de la coïncidence des contraires déjà développés par le Cusain. Or la coïncidence des contraires relève précisément du rapport de l'unité modale à l'unité substantielle, en termes géométriques du rapport du point au plan infini, ou en termes physiques de l'atome à l'univers infini²¹.

17. ... les comparaisons et les rapports arithmétiques sont plus aptes que ceux de la géométrie à nous guider, à travers la multiplicité, vers la contemplation et l'appréhension de ce principe indivisible... l'unique et radicale substance de toutes les choses... (Giordano BRUNO, *De la Causa*..., p. 295).

18. Sur l'analogie de proportion, cf. ARISTOTE, *Ethique à Nicomaque*, Paris-Louvain, Nauwelaerts, 1970, V, 6, p. 129-130.

19. Giordano BRUNO, *De la Causa*..., p. 315-316.

20. Iordani Bruni *De Triplici Minimo et mensura* in *Opera latine conscripta*..., vol. I, pars III, liber I, caput II.

21. Giordano BRUNO, *De la Causa*..., p. 299-307.

Hormis lorsqu'il faut évoquer l'unité substantielle antérieure aux modes, la mathématique brunienne est donc avant tout une géométrie. Or si la géométrie nous éloigne de l'intuition intellectuelle de la substance et nous rapproche de la considération des modes, c'est parce que son objet est sensible. La figure est d'abord découverte par le sens de la vue. Et la faculté de sentir ne nous donne accès aux choses que de manière partielle et superficielle :

« Sensus est oculus in carcere tenebrarum, rerum colores et superficiem veluti per cancellos et foramina perspicies » ²²

Le sens n'aperçoit pas l'être substantiel, ni même les modes en tant que partie du tout, mais seulement les qualités des modes, comme l'œil les couleurs, et leur superficie, autrement dit la façon dont se disposent les qualités pour nous. Le sens ne découvre que la complexion superficielle des choses. Mais de surcroît cette superficie n'est pas envisagée dans sa totalité, laquelle est infinie comme est infini le nombre des modes. Elle est prise partie par partie à travers les ténèbres que fendent quelques éclairs de lumière. C'est pourquoi le *De l'infinito, universo et mundi* constate l'impuissance des sens à connaître l'être infini :

« Non è senso che vegga l'infinito, non è senso di cui si richieda questa conclusione: per che l'infinito non può essere oggetto del senso; e però chi dimanda di conoscere questo per via di senso, è simile a colui che volesse veder con gli occhi la sustanza e l'essenza... » ²³

Toutefois ce qui est perçu de manière sensible implique toujours un horizon, c'est-à-dire une limite au-delà de quoi autre chose est possible, et si chaque objet sensible n'est qu'une partie superficielle de l'être, l'expérience du sentir se présente quant à elle de manière continue comme déplacement perpétuel de l'horizon :

« An non quidquid adest oculis comprehensile semper
Admittit reliquum ulterius quo contineatur,
Teque ad consimilem formam perducit euntem?
Ut sensu quoque teste tuo sine fine procursus
Materiam tribuat » ²⁴

22. Le sens est comme un oeil offusqué par les ténèbres qui voit pour ainsi dire les couleurs et la superficie des choses à travers des éclairs de lumière (*Iordani Bruni De Triplici Minimo...*, liber I, caput I, p. 137).

23. Il n'y a pas de sens qui voie l'infini, il n'y a pas de sens dont on puisse exiger cette conclusion, parce que l'infini ne peut être objet des sens; ainsi qui demande à le connaître par la voie des sens ressemble à qui voudrait voir avec les yeux la substance et l'essence... (Giordano BRUNO, *De l'infinito, universo e mondi*, Paris, Les Belles Lettres, 1995, dialogue I, p. 59).

24. Ce qui se trouve devant les yeux n'implique-t-il pas toujours quelque chose d'autre qui le contient et cela ne te pousse-t-il pas à aller vers une forme semblable? En sorte que, ensuite, à travers un processus continu de recherche, et avec le témoignage de ton sens, il soit possible d'attribuer à la forme la matière (*Iordani Bruni De Immenso et innumerabilibus seu De Universo et mundis in Opera latine conscripta...*, liber I, caput IV, p. 214).

L'expérience de la chose sensible, du moins en tant qu'elle est visible, est nécessairement l'expérience d'une limite au-delà de quoi il y a quelque chose. Et notre esprit s'attend à ce que l'au-delà de la limite ait une forme semblablement à l'en deçà. De cette forme le sens témoignera comme étant matérielle, c'est-à-dire hors de l'esprit, posée en relation aux autres formes dans l'unité du substrat. Par conséquent, ce que nous voyons et sentons actuellement s'ouvre sur d'autres actualités qui lui sont connexes qui à leur tour ouvrent sur d'autres actualités, et ainsi de suite à l'infini. Si le sens ne nous permet pas de connaître actuellement l'infini, il suppose en revanche l'infini à titre de condition pour l'expérience du fini. L'unité de l'être et son illimitation est ce qui porte en permanence la conscience sensible quoique celle-ci soit tournée vers la considération des modes et de leurs particularités apparentes. Chaque objet sensible est dans l'espace infini, porté par lui en connexion avec tous les autres objets sensibles. Mais cette infinitude de l'espace n'est pas comprise par le sens. La conscience de l'unité et de l'infini qu'implique l'expérience sensible suppose une autre faculté qui pense ce qui est absent et éloigné en relation à ce qui est présent et proche. Cette faculté est l'intellect, lequel ne comprend pas seul l'espace infini mais à partir du témoignage des sens juge et rend raison de ce témoignage ²⁵ : si les sens découvrent progressivement et de manière finie ce qui dépasse toujours et encore les limites de l'expérience, c'est que l'être au-delà de l'expérience sensible est sans limites. Par cette tension qui unit et oppose à la fois l'intellect, qui rassemble le divers dans l'intuition de l'unité substantielle, et le sens, qui divise l'unité selon l'apparence des modes, l'esprit pense la réalité de l'espace infini, où se déploie à chaque instant une infinité de modes.

C'est aussi dans cet entre-deux qui sépare et relie l'intellect et le sens que se situe l'objet de la géométrie. Seule l'activité de l'esprit et non la réception des impressions sensibles permet de discerner le cercle réel, autrement dit de le définir ²⁶. La raison discursive compose les éléments du cercle en une définition et prépare l'intuition de l'objet par l'intellect. Mais la rationalité géométrique ne saurait s'exercer si le sens ne lui en donne l'occasion. Toutefois le sens ici en question n'est plus le sens externe mais interne, c'est-à-dire l'imagination. Le cercle est image de la fantaisie et c'est sur le témoignage de cette image que se construit la définition. L'imagination stabilise la figure, la soustrait aux altérations que lui impose la fluidité des apparences découvertes par le sens externe. Tandis que l'espace infini dont témoigne le sens externe est réel, les figures ne le sont pas. Elles sont rationnelles et imaginaires, en d'autres termes abstraites, séparées de la réalité qui se déploie dans l'espace, pour le sens externe. On comprend plus précisément

25. Giordano BRUNO, *De l'infinito...*, dialogue I, p. 59-61.

26. Iordani Bruni *De Triplici Minimo...*, liber II, capita I et II, p. 189-190.

en quoi la figure est un nombre sensible : elle est nombre par sa définition et sensible par son image. En tant que nombre elle est unité complicante ; comme tout ce qui est sensible elle se dispose spatialement, elle s'explique dans l'espace intérieur de l'imagination.

Or en tirant les figures hors du flux sensible, l'imagination isole les différentes manières d'être dans l'espace. Il n'y a aucune figure réelle dans la nature parce que celle-ci passe, incessamment et dans toute l'étendue de sa composition, par toutes les formes d'ordre numérique, toutes les figures. C'est à peine si chaque atome de la nature se trouve pour un seul instant dans une même condition et reste dans le même ordre numérique ²⁷. Ce que permet de comprendre la géométrie, ce sont donc les différentes complexions selon lesquelles s'organisent les modes, par une série d'instantanés qui arrêtent le flux naturel. C'est pourquoi, de même que l'arithmétique, par son abstraction, rendait possible un discours rationnel sur la substance entendue comme unité antérieure aux modes, de même la géométrie rend possible un discours rationnel sur la complexion des modes. Elle est la logique des modes.

La tripartition aristotélicienne des sciences sort en définitive fortement altérée de cette redéfinition des mathématiques à laquelle se livre Giordano Bruno. Loin d'être seulement une science abstraite et inutile, la mathématique devient la nouvelle logique qui prend la place de la logique aristotélicienne. Elle permet de dépasser les apparences et de penser, d'une part, la relation des modes à l'unité de la substance, d'autre part, la complexion des modes dans l'espace. La redéfinition de la mathématique est donc solidaire d'une redéfinition de la métaphysique et de la physique. La mathématique aide la métaphysique à comprendre la génération des modes à partir de l'unité substantielle et autorise la constitution d'une physique mathématique décrivant la complexion des modes. La métaphysique s'appuie sur l'arithmétique pour penser l'unité complicante mais elle recourt aussi et même surtout à la géométrie pour rendre compte de l'explication de la substance par les modes, en d'autres termes de la façon dont s'engendre la complexion universelle. La physique utilise la géométrie pour comprendre le schème d'organisation des modes.

Lorsque Bruno semble d'accord avec Aristote pour faire de la rationalité mathématique une rationalité stérile, il pense à une science séparée des autres sciences, pratiquée pour elle-même, comme si ses objets nous faisaient seuls connaître quelque chose de l'être. Pris absolument, le nombre et la figure sont séparés de l'essence et ne sont que des êtres de raison. Mais la mathématique devient une science fort utile si on la conçoit comme un auxiliaire de la physique et de la métaphysique, un nouvel *organon*. Par la mathé-

27. *Iordani Bruni De Triplici Minimo...*, liber II, caput VI, p. 208.

matique il est possible de penser la structure de l'être, les lois de génération des modes par la substance.

Mais loin de lui conférer le statut d'une science dominante qui imposerait sa rationalité aux autres sciences, le fait d'être l'auxiliaire de la philosophie naturelle et de la philosophie première conduit la mathématique brunienne à s'adapter à la fonction qui est la sienne en rejetant hors d'elle tout ce qui n'est pas utile à la compréhension de la substance et *a fortiori* tout ce qui contredit les présupposés de la métaphysique et de la physique nolaines.

Ainsi le rejet par Bruno de la trigonométrie naissante tient essentiellement au choix d'une géométrie atomiste. Or ce choix se justifie métaphysiquement et physiquement. Il y a pour Bruno deux géométries²⁸; l'une qui conçoit qu'une infinité de lignes puissent se rejoindre au centre du cercle, l'autre qui prétend au contraire que le centre du cercle ne peut être touché que par six lignes, conformément à une conception du centre comme cercle minimal et de la ligne comme série de cercles minimaux. L'utilité de cette dernière hypothèse, soutenue par le Nolain, tient au fait qu'elle permet de figurer dans le plan les rapports qui sont ceux des atomes dans l'espace réel. De même qu'on ne peut tirer une infinité de lignes à partir d'un centre circulaire, il n'est pas non plus possible de penser une infinité de contacts entre un atome sphérique et d'autres atomes. Si Bruno rejette la géométrie infinitiste qui fait du point un minimum où se rencontrent cependant une infinité de droites, c'est qu'il s'agit de spéculations sans utilité pour rendre compte de la complexion des corps. La thèse atomiste, qui, au sens strict, relève de la physique²⁹, entraîne donc le refus par Bruno d'admettre une infinité d'angles différents mesurables en fonction des arcs qui leur correspondent sur la circonférence du cercle.

Mais l'atomisme en physique est lui-même fondé sur le monisme métaphysique. Le minimum ou encore l'unité substantielle s'affirme métaphysiquement comme monade, physiquement comme atome, géométriquement comme point. Les corps sont compris en relation à l'unité de la substance de deux manières: ils sont contenus dans son infinité et l'unité est alors l'espace infini qui contient tous les modes; mais les corps sont aussi composés à partir de l'unité et s'expliquent physiquement par l'existence des atomes et par leur disposition. Les atomes sont l'unité qui se différencie, qui se pose comme forme excluant d'autres formes, comme élément extérieur aux autres éléments. Or la forme de l'atome ne peut-être que sphérique compte tenu

28. *Iordani Bruni De Triplici Minimo*..., liber III, caput II, p. 240-243.

29. Le *De Triplici Minimo* (Liber V, sectio III, caput II, p. 332) distingue un minimum pensé en termes logiques et mathématiques et un minimum physique. Le premier est le cercle et la sphère, le second le triangle et la pyramide curvilignes. Mais ce qui permet d'articuler l'un avec l'autre ces deux *minima*, c'est l'existence de l'atome, lequel est mathématiquement défini comme sphère mais physiquement en contact avec d'autres atomes sphériques.

de ce que la géométrie nous apprend sur la génération des modes par la substance :

« Cyclus ad has [figuras] prima est radix... »³⁰

Ce privilège du cercle s'explique par son rapport au minimum géométrique. Le mouvement du point engendre la ligne, dont le mouvement autour du point fixe engendre le plan, dont le mouvement à son tour engendre la sphère³¹. Que l'on considère le plan infini ou une partie du plan, la première figure engendrée à partir du point est le cercle, limite d'un plan infini ou fini. C'est pourquoi aussi la sphère est le premier des volumes.

De la sorte la métaphysique pense la détermination des atomes de manière géométrique, la physique pense les corps de manière atomique et en retour la géométrie exclut qu'un cercle puisse admettre une infinité de rayons. Mais on pourrait montrer que la conception génétique des objets géométriques qui fonde le privilège du cercle et de la sphère est elle aussi conditionnée par d'autres présupposés métaphysiques, en particulier celui de la coïncidence des contraires. La substance qui est tout et partout est à la fois l'unité infinie et l'unité contractée, le maximum et le minimum. D'où la nécessité de penser le point et le cercle infini comme réunis dans l'unité de la substance. Le concept de flux (*fluxus*) permet précisément de réunir en un même être le point et le cercle infini. Le cercle n'est autre que le point selon toutes les positions que parcourt son mouvement.

La philosophie mathématique de Giordano Bruno est donc travaillée par une tension contradictoire. D'un côté elle est la logique de l'être et donne à la métaphysique et à la physique un ensemble de concepts et d'images grâce auxquels il devient possible de penser la variété des modes dans l'unité de la substance. Mais son statut étant établi, loin d'imposer à la métaphysique et à la physique ses idées et ses méthodes, la mathématique brunienne devient plutôt un réservoir de concepts et de figures sans cesse retouchés pour les adapter aux besoins de la métaphysique et de la physique nolaine. D'où le contraste saisissant entre une philosophie, qui physiquement et métaphysiquement pense la mathématique comme le langage même de la substance et annonce ainsi l'âge classique, et une mathématique gauchie, ravalée au rôle d'instrument, incapable de trouver son autonomie. Or c'est du développement autonome de la mathématique que le XVII^e siècle tirera une nouvelle idée de l'ordre et pourra dans un second temps repenser la *ratio cognoscendi* et la *ratio essendi* selon l'ordre des géomètres.

30. Le cercle est la racine de toutes les figures... (*Iordani Bruni De Monade...*, caput II, p. 335).

31. *Iordani Bruni De Triplici Minimo...*, liber IV, caput I, p. 273.

Résumé : *Plusieurs textes de Giordano Bruno définissent le statut des mathématiques en reprenant la classification aristotélécienne des sciences théorétiques. Toutefois cette classification change radicalement de sens à la lumière du monisme brunien. Les mathématiques restent certes une science abstraite, mais, pour le métaphysicien, elles deviennent l'instrument qui permet de penser le rapport de la substance aux modes, le déploiement dans l'unité de la substance de la pluralité infinie des formes ; en d'autres termes, elles deviennent une véritable logique de l'être.*

Mots-clés : *Aristote. Compossibilité. Ordre. Arithmétique. Géométrie. Organon.*

Abstract : *Several writings by Giordano Bruno define the status of mathematics by using the Aristotelian classification of theoretical sciences. But this classification gains a completely different meaning when viewed through Brunian monism. Although mathematics remain an abstract science, they enable the metaphysician to think out the relation between substance and modes, the unfolding of the infinite plurality of forms within the unity of substance. In a word, mathematics become a real logic of the being.*

Key words : *Aristotle. Compossibility. Order. Arithmetic. Geometry. Organon.*