

- Hilary Putnam, *The threefold cord : mind, body, and world*, Colombia University Press, 1999.
- Hilary Putnam, *The collapse of the fact/value dichotomy : and other essays*, Harvard University Press, 2002.
- Hilary Putnam, « Travis on Meaning, Thought and the Ways the World Is », dans *The Philosophical Quarterly*, 52 (2006), 2002, p. 96-106.
- Hilary Putnam, « Skepticism and Occasion-Sensitive Semantics », dans Mario De Caro & David Macarthur (éds.), *Philosophy in an Age of Science : Physics, Mathematics, and Skepticism*, Harvard University Press, 2012, p. 514-534 [1^{re} éd. en 1998].
- Hilary Putnam, « The Content and Appeal of "Naturalism" », dans Mario De Caro & David Macarthur (éds.), *Philosophy in an Age of Science : Physics, Mathematics, and Skepticism*, Harvard University Press, 2012, p. 109-125 [1^{re} éd. en 2004].
- Hilary Putnam, « From quantum mechanics to ethics and back again », dans Maria Baghramian (éd.), *Reading Putnam*, London / New York, Routledge, 2013, p. 19-36.
- Anna Putnam Ruth, « Hilary Putnam's Moral Philosophy », dans Maria Baghramian (éd.), *Reading Putnam*, London / New York, Routledge, 2013, p. 240-256.
- Howard Sankey, *Scientific Realism and the Rationality of Science*, Ashgate, 2008.
- Elliot Sober, « Empiricism », dans Stathis Psillos & Martin Curd (éds.), *The Routledge Companion to Philosophy of Science*, Routledge, 2014, p. 160-169.
- Bernard Williams, *Descartes : the Project of Pure Enquiry*, Routledge, 2005 [1^{re} éd. en 1978].
- K. Brad Wray, *Kuhn's Evolutionary Social Epistemology*, Cambridge University Press, 2011.

Mathématiques, connaissance de soi et limites de la raison. Quelques réflexions sur Nicolas de Cues, Immanuel Kant et Jean Ladrière

Jean-Michel COUNET

Professeur de philosophie, Université Catholique de Louvain / Belgique

Cela peut sembler une gageure de rapprocher en un exposé aussi limité qu'une communication de colloque trois auteurs aussi éloignés dans le temps que ne le sont Nicolas de Cues, Emmanuel Kant et Jean Ladrière¹. Quelle connexion peut-il exister entre un cardinal allemand du XV^e siècle épris de philosophie néoplatonicienne et de mathématiques symboliques, le père de la philosophie transcendante, et un philosophe louvainiste des sciences du XX^e siècle ? En dépit de la différence radicale des contextes de vie, tous trois vont réfléchir d'une façon féconde aux limites de la rationalité et tous trois vont attribuer à la relation entre philosophie et mathématique un rôle paradigmatique majeur.

1 – Nicolas de Cues et l'apport cognitif des mathématiques

Selon Nicolas de Cues, les athématiques remplissent une double mission :

1^o en produisant les objets mathématiques, l'esprit manifeste ses capacités créatrices ; il apprend à se connaître lui-même et à jauger ses propres perfections et qualités.

Nicolas de Cues reprend ici les conceptions du philosophe néoplatonicien Proclus : la partie rationnelle de l'âme ou *dianoia* contient les *logoi*, c'est-à-dire les raisons intelligibles qui sont les reflets dans l'âme des Idées éternelles de l'Intelligence ; pour les connaître distinctement, l'âme doit les projeter en dehors de soi, avec la distinction et la mise à distance des formes les unes par rapport aux autres qu'une telle opération de projection

¹ Exposé présenté au Colloque « Jean Ladrière et la problématique des limites théoriques et pratiques. Quels enseignements ? Quelles perspectives ? », Montréal, 11-12 mai 2017.

les garde en elle, les rendant ainsi perceptibles : il s'agit des objets géométriques au sens courant du terme, devenus distincts les uns des autres alors qu'ils se chevauchaient, s'intriquaient les uns dans les autres en l'âme même dont ils partageaient l'unité concrète ; l'imagination rend de la sorte visible ce qui ne l'était pas et contribue ainsi au processus de la connaissance objective et de la connaissance de soi. C'est qu'expriment de la manière la plus claire les deux extraits suivants :

L'âme, agissant selon sa puissance de connaître, projette dans l'imagination, comme dans un miroir, les idées des figures ; l'imagination, quant à elle, les reçoit en images, et contient les empreintes des formes intérieures ; en vertu de quoi elle permet à l'âme de se retourner vers le dedans, et de diriger son activité des images vers elle-même – comme si quelqu'un se voyant dans un miroir et admirant la puissance de la nature et sa propre forme, concevait le désir de se voir lui-même et recevait un pouvoir tel, qu'il devint à la fois le voyant et le vu³. La dianoia possède sans doute les raisons, mais impuissante à les voir d'une manière ramassée, elle les déploie et les transpose (...) dans l'imagination⁴.

Toutefois le mouvement de la raison ne se limite pas à projeter hors de soi ces formes et figures ; la raison est aussi capable, à leur vue, de se rendre compte qu'il s'agit de ses propres productions et par là de les réintégrer en soi, mettant fin de la sorte à une forme d'aliénation. Cette conversion à soi n'a rien d'évident. La raison pourrait après tout continuer à considérer ces figures comme autonomes et existant en soi, et de continuer ainsi à s'aliéner en elles. Mais une autre possibilité existe aussi : que la raison voie tout d'un coup le déploiement des objets géométriques comme étant son propre déploiement et revienne ainsi sur soi ; le néoplatonisme, en l'occurrence Proclus et avant lui Plotin, considéraient que c'était en particulier par la beauté des objets mathématiques que l'âme pressentait sa foncière parenté avec eux⁵. La beauté est en effet le

² Cf. à ce sujet A. Charles, « L'imagination miroir de l'âme selon Proclus », dans P.M. Schuhl et P. Hadot (éds.), *Le néoplatonisme*, Éditions du CNRS, 1971, p. 241-252.

³ Proclus, *In Euclidem*, trad. A. Charles, éd. Friedlein, p. 141, 4-13.

⁴ *Ibid.*, p. 54, 27sq.

⁵ Sur la *suggeneia* qui « fonde l'émoi de l'âme devant le beau », cf. A. Charles, *op. cit.*, p. 248 ; voir pour Plotin en particulier *Ennéades* I, 6, 2 : « En raison même de ce qu'elle est par nature, tendue vers ce qui, parmi tous les êtres, est l'essence la plus éminente, l'âme s'empare d'une joie et d'un émerveillement exaltés dès qu'elle aperçoit des êtres de même genre qu'elle, ou des traces d'un tel genre ; elle les rapporte alors à elle et se remémore ce qu'elle est en propre et quel est son horizon. », trad. P. Mathias, dans Plotin, *Du Beau. Ennéades I, 6 et V, 8* (Agora Les Classiques), Paris, Presses Pocket, 1991, p. 53.

resplendissent d'une forme à travers la multiplicité des éléments matériels qui en constituent le support. Cette forme que la raison saisit à travers l'agencement systématique des figures les unes avec les autres n'est pas autre chose qu'elle-même. L'âme revient dès lors à soi dans cette expérience esthétique organisé et ordonné des formes géométriques, lesquelles constituent un véritable *cosmos mathematikos*. Par ce double mouvement de projection en dehors de soi, et de conversion à soi, l'âme ou l'esprit participe à l'immobilité de l'intellect lequel, sans sortir de lui, saisit l'altérité dans l'unité qui le caractérise.

Nicolas de Cues, à la suite d'Augustin, considérera que l'esprit, dans sa simplicité originelle, est assimilable à un point, lequel a en lui les virtualités de tracer toutes les courbes et figures géométriques ; de même que le point est parfaitement un en lui-même mais possède une fécondité inépuisable pour tracer toutes les figures possibles et imaginables, de même l'esprit et la raison ont en eux la vertu capable de projeter dans l'espace imaginaire les différentes figures possibles.

Objectivant ainsi ses propres virtualités créatrices, la raison humaine les voit dans une certaine mesure se figer : en effet, selon Nicolas, les figures géométriques distinctes conservent certes entre elles une certaine fluidité rendant les transformations des figures les unes dans les autres possibles dans un certain nombre de cas (en particulier celui des figures polygonales isopérimétriques fréquemment invoquées dans les œuvres mathématiques du Cusain), mais il y a tout de même des limites à un tel processus : ainsi la quadrature du cercle, c'est-à-dire la transformation d'une courbe ou d'une surface curviligne en une droite ou un polygone de même périmètre est-elle impossible ; alors que, lorsque le polygone et le cercle sont dans l'âme, ils sont uns avec celle-ci et donc uns entre eux également. L'objectivation des figures s'accompagne donc de contraintes et de limites par rapport à leur état originel et indistinct dans l'unité principale de l'âme.

2° Mais en plus de servir l'approfondissement par l'esprit de ses propres perfections, les réalités mathématiques sont utiles également à connaître les réalités naturelles. C'est là un point sur lequel le Cusain met davantage l'accent que Proclus. L'essence des choses, leur vérité ultime nous est inaccessible, mais il y a moyen de l'approcher par des conjectures de plus en plus précises et ces conjectures sont fondamentalement de type mathématique. Nicolas recourt à deux images particulièrement significatives pour montrer les limites intrinsèques de la connaissance humaine, mais aussi sa capacité à s'améliorer sans cesse ; la première est celle de l'approximation du cercle par une série de polygones inscrits :

...l'intellect fini ne peut atteindre avec précision la vérité des choses au moyen de la ressemblance. La vérité, en effet, n'est pas quelque chose de moins ou quelque chose de plus, elle consiste en quelque chose d'indivisible, et tout ce qui n'est pas le vrai lui-même ne peut la mesurer avec précision, comme par exemple ce qui n'est pas le cercle ne peut mesurer le cercle, dont l'être est indivisible. Donc l'intellect, qui n'est pas la vérité, ne comprend jamais la vérité avec une précision telle qu'il ne puisse la comprendre de manière infiniment plus précise. Il est à la vérité ce que le polygone est au cercle dans lequel il s'inscrit : plus il y aura d'angles, plus il sera semblable au cercle sans jamais, toutefois, devenir égal à lui ; même si on multiplie à l'infini les angles, il ne s'identifiera pas au cercle⁶.

Chaque polygone constitue une approximation du cercle, et chaque polygone d'ordre supérieur améliore la précision de la connaissance humaine ; en définitive, celle-ci ne coïncide jamais avec le cercle, qui symbolise l'essence et la vérité de la chose.

L'autre image est celle de la confection de la carte d'une contrée inconnue⁷. Un géographe envoie toute une série d'observateurs pour faire des relevés dans une région inconnue ; ils partent en expédition en passant à travers les cinq portes de ville et gagnent dans la campagne la zone à explorer. Revenus en ville par ces mêmes cinq portes, ils rapportent à leur commanditaire leur moisson d'information. Le géographe les remercie et, s'enfermant dans son cabinet de travail, il s'attèle à la confection de la carte sur base des renseignements récoltés. Le résultat de ce travail de l'esprit (les cinq portes de la ville représentant naturellement les cinq sens) est une carte d'une précision donnée ; cette précision pourrait naturellement être augmentée mais ne serait jamais maximale au point qu'une carte encore plus précise ne puisse plus jamais être produite : carte et territoire ne coïncideront jamais.

On pourrait se demander pourquoi les mathématiques sont utiles pour sonder, explorer la réalité et la comprendre. La réponse se trouve dans le fait pour les mathématiques d'être une image du réel ; Nicolas de Cues part du principe qu'il y a une sorte de parallélisme entre Dieu et son image qui est l'esprit humain ; de même que Dieu crée le monde réel et produit donc toutes sortes de choses qui nous entourent ainsi que nous-mêmes, l'esprit humain produit par sa puissance créatrice un monde de concepts, de connaissances, de conjectures, un monde *intentionnel* comme disaient

les scolastiques. Et comme il est l'image de Dieu, ce qu'il produit est naturellement en conformité avec le réel et peut donc servir à l'approcher, à l'expliquer.

Les conjectures doivent procéder de notre esprit, comme le monde réel procède de la raison divine infinie. En effet, dans la mesure où l'esprit humain, qui est une éminente ressemblance de Dieu, participe autant qu'il le peut à la fécondité de la nature créatrice, il produit de lui-même, à titre d'image de la forme toute-puissante des êtres de raison à la ressemblance des étants réels. L'esprit humain existe donc à titre de forme du monde conjectural comme l'esprit divin existe à titre de forme du monde réel⁸.

Un tel fondement est certes plus théologique que philosophique et on sait comment Kant, dans sa célèbre lettre à Markus Hertz⁹, récusera cette justification de la validité de nos représentations et comment, en cherchant une solution à cet épineux problème, il s'orientera vers sa philosophie critique. Mais Nicolas adhère fermement à ce paradigme théologique et en tant qu'historien de la pensée, nous ne pouvons que prendre acte de ce fait.

2 – Kant et sa conception des mathématiques

Chez Kant, nous sommes dans une autre configuration. Le philosophe de Königsberg, comme on le sait, distingue le procédé de la philosophie de celui des mathématiques par le fait que la première procède par concepts et les dernières par construction de concepts. Cela signifie concrètement que l'entendement produit de lui-même les concepts mathématiques et leur associe une intuition pure dans l'imagination ; concrètement, lorsque l'entendement forme le concept de triangle, il représente a priori une intuition qui lui correspond ; il trace en imagination ou matériellement sur du papier, par exemple, un triangle et ce triangle tient lieu de tous les triangles ; il représente le triangle en général autrement dit, c'est l'universel triangle saisi à travers le particulier.

Cette façon de faire sui generis des mathématiques explique leur fécondité a priori ; elles peuvent progresser sans aucun recours à l'expérience. Les jugements des mathématiques sont synthétiques a priori ; la liaison des deux concepts que sont le sujet et le prédicat est possible grâce à ce tiers qu'est l'intuition pure où la convenance des deux termes peut être saisie

⁸ *Les Conjectures*, I, 1, 5, trad. J.-M. Counet, Les Belles Lettres, 2011, p. 4-6 (Classiques de l'Humanisme).

⁹ Cf. Emmanuel Kant, *La Dissertation de 1770. Lettre à Markus Hertz*, trad., introd. et notes par A. Philonenko, Paris, Vrin, 1967, p. 132-134 (Bibliothèque des textes philosophiques).

⁶ *Docte Ignorance*, I, 3, 10, trad. H. Pasqua.

⁷ *Compendium*, 8, 22-23.

avec évidence, moyennant le cas échéant quelque construction géométrique. Cette intervention de l'intuition pure en soutien des concepts rend compte également de la possibilité en mathématiques d'obtenir de vraies définitions de leurs objets, de vrais axiomes et de démonstrations en bonne et due forme. Kant, dans la *Discipline de la Raison pure*¹⁰ note que la philosophie a toujours eu la tentation de déterminer sa propre méthode en imitation de celle des mathématiques, mais c'est là selon lui une stratégie foncièrement erronée, car la raison pure, en philosophie, ne peut forger de propositions synthétiques a priori qu'en lien avec une expérience possible, mais pas en se détachant de celle-ci comme peuvent se le permettre les mathématiques qui disposent de l'intuition pure de l'espace. Kant donne à penser que cette volonté de mimétisme de la philosophie à l'égard des mathématiques est une des explications de l'illusion transcendante à laquelle peut succomber la raison si elle n'y prend pas garde.

Le cas de l'arithmétique et de l'algèbre n'est pas foncièrement différent de celui de la géométrie aux yeux de Kant même si les développements sont plus maigres (de toute évidence la conception kantienne s'appuie de façon paradigmatique sur la géométrie et tâche de faire rentrer l'arithmétique et l'algèbre dans le cadre ainsi défini). Il y a bel et bien une représentation dans l'intuition pure qui accompagne le concept de nombre : le nombre implique la possibilité de compter une multiplicité ce qui requiert une différenciation de contenus donnés dans l'espace et la succession dans le temps. Toutefois, le nombre arithmétique requiert aussi pour Kant la construction symbolique d'une écriture arithmétique des nombres et des opérations qui les concernent. Avec l'algèbre, on atteint à un niveau d'abstraction supplémentaire, puisque l'on ne s'attache plus au type de quantum considéré pour considérer les quantités en tant que telles, quelles qu'elles soient. A la limite, il n'y a plus de différence à ce niveau entre procédé de construction et contenu de cette construction, différence qui est patente en géométrie ; on peut continuer à parler d'un espace intuitionné, mais c'est un espace abstrait, édifié par le biais de procédures symboliques.

Ce qui nous intéresse dans cette conception kantienne des mathématiques trop brièvement rappelée ici, c'est que nous retrouvons ce mécanisme de

projection dans l'imagination que nous avons mis en évidence chez Proclus et Nicolas de Cues. Il y a bel et bien constitution de la rationalité mathématique par l'inscription des objets qu'elle construit dans l'espace. Les mathématiques vont servir à étudier les phénomènes, conformément à ce qui est affirmé dans ce Kant appelle les axiomes de l'intuition : tous les phénomènes, au point de vue de leur intuition, sont des grands phénomènes et les anticipations de la perception : dans tous les phénomènes, la sensation et le réel qui lui correspond dans l'objet ont une grandeur intensive, c'est-à-dire un degré. On ne trouve toutefois pas chez Kant, semble-t-il, quelque chose de comparable à la conversion à soi de la raison par les mathématiques. De ce point de vue la position de Kant est plus proche de ce que l'on trouve chez Aristote : là aussi l'imagination donne à voir ce qui, comme tel, ne peut pas être vu¹¹, mais il n'y pas d'équivalent chez le Stagirite à ce mouvement de retour de l'âme sur elle-même que nous avons rencontré dans le néoplatonisme. En particulier, il ne semble pas exister chez l'auteur de la *Critique de la Raison Pure* de retour sur soi par le biais de la beauté des objets mathématiques. Les objets géométriques réguliers ne sont pas beaux à proprement parler pour Kant, car la beauté implique un libre jeu de l'imagination et une finalité sans concept ; or, ces figures géométriques régulières sont tracées selon un concept ; l'imagination n'y joue donc pas librement ; n'appartenant pas au registre du beau, ces figures ressortissent plutôt pour Kant au registre du bien, car c'est là une des caractéristiques intrinsèques du bien que le fait de se déployer conformément à une règle ou à une loi. Une pièce dont les murs font des angles irréguliers, un bout de jardin dépourvu de symétrie, etc. déplaissent, mais ils déplaissent car l'esprit pressent ne rien savoir en faire ou à tout le moins être entravé dans ses possibilités d'utiliser ces objets à quelque fin ; c'est donc une expérience où l'utilité et la non-utilité jouent un rôle indéniable, alors que dans l'expérience esthétique prime au contraire le désintéressement.

Ordinairement des figures géométriques régulières, un cercle, un carré, un cube, etc... sont citées par les critiques du goût comme les plus simples et les plus indubitables exemples de la beauté ; et cependant on ne les nomme régulières que parce qu'on ne peut se les représenter autrement qu'en les considérant comme simples présentations d'un concept déterminé qui prescrit la règle à cette figure (et d'après laquelle seule cette forme est possible). Ainsi il faut que l'une ou l'autre de ces assertions soit erronée : ou bien le jugement du

¹⁰ Emmanuel Kant, *Critique de la Raison Pure*, trad. A. Tremesaygues et B. Pacaud, 4^e éd., Paris, PUF, 1965, p. 493 et sv. (Bibliothèque de Philosophie Contemporaine).

¹¹ Aristote, *De memoria* 449b 30ss ; *De anima* III 432a 3-9.

critique, qui consiste à attribuer de la beauté à des figures conçues, ou bien notre jugement, suivant lequel on trouve pour la beauté une finalité sans concept¹².

Ce n'est pas qu'il n'y ait pas de recoupement entre le jugement esthétique et le jugement mathématique. Comme l'a montré d'une façon très suggestive Frank Pierobon dans son ouvrage sur *Kant et les mathématiques*¹³, on peut dresser le tableau suggestif suivant, où l'on voit que l'expérience esthétique, perçue comme relevant de la réceptivité de la sensibilité, et la construction mathématique, marquée par la spontanéité active de cette même sensibilité, se répondent en quelque sorte l'une l'autre et dessinent ensemble une sorte de subjectivité totale. Cette complémentarité entre les deux types de rationalité est un signe du morcellement de la subjectivité entre différents modes d'approche du réel.

Jugement esthétique.	Jugement intuitif.
Le beau.	La construction mathématique.
Réceptivité de la sensibilité.	Spontanéité de la sensibilité.
<i>L'objet est donné.</i>	<i>L'objet est construit.</i>
Neutralité vis-à-vis de	Neutralité vis-à-vis du
l'objectivité éventuelle de	sentiment éventuellement déterminé
l'objet empirique considéré.	de plaisir et de peine.
Détermination positive du	Détermination a priori de l'objectivité
sentiment de plaisir et de peine.	dans l'objet construit empiriquement.
<i>L'objet est jugé beau.</i>	<i>La construction mathématique</i> <i>est jugée vraie.</i>
Accord de l'entendement et	Accord de l'entendement et
de l'imagination, subjectivement	de l'imagination, subjectivement
réfléchi au niveau pur,	réfléchi au niveau pur,
comme <i>légalité sans loi.</i>	comme <i>intuitivité sans intuition.</i>

¹² Emmanuel Kant, *Critique de la Faculté de juger, I. Analytique du beau*, 22, trad. d'A. Philonenko, Paris, Vrin, 1974, p. 81 (Bibliothèque des textes philosophiques).

¹³ Frank Pierobon, *Kant et les mathématiques*, Paris, Vrin, 2003, p. 225. D'une manière générale, voir toute la conclusion sur *La question de l'architectonique*.

3 – Jean Ladrière et les limites internes des formalismes

Jean Ladrière, à la fin de son *opus magnum*, *Les limitations internes des formalismes*¹⁴, donne quelques considérations philosophiques interprétatives des résultats obtenus par les différents théorèmes d'incomplétude de Gödel et d'autres logiciens à sa suite au sujet des différents systèmes formels pris en compte. En gros rappelons qu'un système formel possède en son sein des énoncés indécidables, c'est-à-dire des énoncés dont on ne peut déterminer s'ils sont vrais ou faux. Un système formel ne peut pas non plus démontrer sa propre cohérence : il est nécessaire de passer à un système d'ordre supérieur, un méta-niveau pour pouvoir le faire. D'une manière générale, il est également impossible de coder dans un langage formel donné tout le métalangage propre à ce langage donné : on peut toujours trouver des énoncés métalinguistiques de niveau $N+1$ échappant à tout essai systématique de formalisation au niveau N les opérations réflexives concernant un système formel passent nécessairement par une hiérarchie de systèmes formels toujours plus forts les uns que les autres.

Par là le rêve de constituer un système formel capable d'embrasser la totalité du réel, au point de supprimer toute altérité, un système qui non seulement rendrait compte de tout le donné, mais rendrait compte aussi de lui-même en démontrant ses propres présupposés et parviendrait par là à ce qu'Aristote appelait « la pensée de sa propre pensée » s'avère impossible. Il y aura donc toujours un autre du système formel, aussi bien du côté de la pensée qui le pense que du réel auquel il s'applique et qui lui fournit son interprétation.

1° du côté de ce qui est pensé : le formalisme ne peut en particulier revendiquer de rendre compte complètement de l'intuition de la réalité qui est au fondement de sa propre constitution ; en témoigne le fait que le système formel peut et même en un certain sens doit toujours être immergé dans des systèmes d'ordre supérieur, plus généraux, plus abstraits, au sein desquels il acquiert seulement sa véritable signification formelle.

¹⁴ Jean Ladrière, « Suggestions Philosophiques », dans *Les limitations internes des formalismes. Essai sur la signification du théorème de Gödel et des théorèmes apparentés dans la théorie des fondements des mathématiques*, 1957, Louvain / Paris, E. Nauwelaerts / Gauthier-Villars, 1957, p. 397-444 (Collection de Logique Mathématique, II).

Il est nécessaire également de tenir compte du fait que le système, outre sa signification formelle au sein d'une hiérarchie de systèmes, recevra aussi une ou plusieurs interprétations externes, c'est-à-dire des champs d'application sous la forme de modèles ou de théories et que ces interprétations externes sont en droit toujours multiples.

La constitution d'un système formel et de ses nécessaires extensions requiert une visée d'intelligibilité qui ne peut jamais être menée jusqu'à son terme : un excédent demeure toujours qui guide la recherche et l'achemine sans cesse vers de nouveaux accomplissements, à la manière d'un horizon inépuisable. D'autre part, c'est le travail effectif et patient de la raison qui ouvre réellement cet espace d'investissement et permet ainsi à cette structure d'horizon de se mettre vraiment en place, sans que l'on puisse parler du simple déroulement d'une téléologie fixée préalablement dans ses étapes et son aboutissement.

2° du côté de la pensée effective : en définitive ce sont des êtres humains qui sont à la base des systèmes formels que nous connaissons ; ces systèmes permettent une objectivation de la pensée humaine, c'est-à-dire une explicitation de son contenu véritable et une autonomisation de ses procédures ; cette autonomisation permet une complexification quasiment exponentielle et une accélération presque inimaginable du rythme des opérations symbolique, ce dont témoigne suffisamment l'extraordinaire efficacité de nos ordinateurs actuels. Cette complexification des opérations va d'ailleurs de pair – et le paradoxe n'est qu'apparent – avec une segmentation analytique poussée à l'extrême des opérations intellectuelles. C'est par la répétition de milliards d'opérations logiques élémentaires que les systèmes formels et leurs réalisations informatiques sur support de silicium peuvent effectuer des opérations extrêmement complexes en des temps très courts, sans plus aucune commune mesure avec les facultés humaines.

Quoi qu'il en soit de ces gains énormes en efficacité pratique, les systèmes formels accusent des limites internes qui ne sont pas autre chose que l'objectivation des limites intrinsèques de la pensée humaine qui leur a donné naissance. L'arrière attire ainsi l'attention sur le fait que la récursivité des procédures formelles (songeons par exemple à la génération des nombres entiers à partir du nombre 0 et de l'opérateur 'successeur de' ; par itération de l'opération première qui consiste à poser à l'origine le successeur de zéro, on obtient tous les autres nombres, par une procédure virtuellement infinie) et l'objectivation sans cesse élargie de leurs résultats n'est que la représentation formelle objective de l'activité de la conscience

humaine : nous pensons dans un continuuel présent, mais ces actes de pensée et leurs contenus ne cessent par le cours du temps de disparaître de la présence pour gagner les couches de plus en plus profondes du passé, qui sont autant de strates d'objectivation de notre pensée. Si, en définitive, les systèmes formels ne peuvent se ressaisir eux-mêmes et parvenir à la pleine réflexivité, c'est dû au fait qu'ils objectivent une pensée qui ne peut s'effectuer que dans le temps et qui est dans l'incapacité de coïncider avec elle-même.

4 – Conclusion

Il y a – et ce sera ma conclusion – dans la réflexion de Jean Ladrère sur les systèmes formels la prise en compte de la visée d'un horizon global et définitif de rationalité, qui agit sur le travail concret des mathématiciens et des scientifiques comme une idée régulatrice au sens de Kant et que l'on pourrait rapprocher de ce que Kant lui-même appelle une architectonique de la raison, mais il y a également chez lui me semble-t-il, quelque chose d'analogue à cette conception que je voudrais appeler ici catoptrique des mathématiques que nous avons vue à l'œuvre chez Proclus et Nicolas de Cues : le fait que les mathématiques sont un miroir dans lequel la raison peut en quelque sorte se connaître elle-même et ce non pas malgré l'autonomie et la consistance du formalisme qui se déploie dans l'espace de l'objectivité mais bien par elles et en elles. Certes ce n'est plus exactement l'âme au sens de Proclus ou la mens au sens de Nicolas de Cues qui parviennent ici à la conversion à soi, mais d'abord et avant tout une pensée humaine qui est au monde et qui s'efforce dans la durée qui lui est impartie de donner autant de sens que possible à cette situation qui est la sienne. Existence et formalisme n'ont rien d'antinomique, mais constituent deux pôles d'une unique expérience humaine que la philosophie doit s'efforcer d'articuler au mieux.