3.2. Le potentiel associé à D en un point P (X, Y, Z) vaut $\iiint_D -k\rho(x,y,z)dxdydz/q(M,P)$. rot(F) = rot(grad U) = 0. En commençant par supposer que D est une boule dont le bord est une sphère, on obtient, comme en 3.1 par un calcul direct, que le flux de F à travers le bord de Δ est égal à $\iiint_D k\rho(M)dxdydz = 4\pi$ km. Par le théorème d'Ostrogradski, ce flux est aussi égal à $\iiint_D \mathrm{div}(F)\, dxdydz$. On en déduit la relation : $\mathrm{div}(F) = k\rho = \mathrm{div}(\mathrm{grad}U) = \partial^2U/\partial x^2 + \partial^2U/\partial y^2 + \partial^2U/\partial z^2 = \Delta U$ (laplacien de U).

3.3. La variation instantanée de masse est $\partial/\partial t \iiint_D \rho dxdydz = \iiint_D \partial\rho/\partial t\, dxdydz = -\iiint_D \mathrm{div}(\rho u)\, dxdydz$, d'où la relation : $\partial\rho/\partial t + \mathrm{div}(\rho u) = 0$.

Conclusion

Mathématiques, mythe et poésie

Faut-il considérer les mathématiques comme des modèles du monde physique, ou comme des métaphores destinées à éveiller en nous l'intelligence du monde qui nous entoure ? Ce n'est pas ce thème de réflexion qui, dans cette conclusion, fera l'objet de commentaires. Le lecteur aura plaisir à en débattre avec lui-même.

Plus inattendu peut-être, le sujet qui sera abordé ici est celui des analogies entre mathématiques et poésie : on s'apercevra avec étonnement qu'elles sont finalement assez nombreuses. Voilà de quoi conforter la thèse de la constance des modes d'activité de l'esprit, quels que soient les domaines dans lesquels celui-ci s'exerce.

Dans leur étude du rapport entre modèles et métaphores, Mary Hesse et Paul Ricœur renvoient, fort à propos, à la *Poétique* d'Aristote. Aristote relie, par l'imitation, la poésie au mythe. C'est donc par l'intermédiaire du mythe que nous allons tenter de mettre en évidence les liens de parenté entre la poésie et les mathématiques.

Quatre traits principaux dessinent le contour de la classe des mythes ; un cinquième sera évoqué plus tard. En premier lieu, leur ancienneté. En second lieu, leur présence et leur similitude dans toutes les sociétés. En troisième lieu, leur objet : la société humaine, dans sa genèse, dans son évolution, dans les comportements des différentes strates qui la constituent. En quatrième lieu, leur caractère idéal et irréel : fables et mythes sont conçus comme des modèles sémantiques et actantiels de nos sociétés, où défauts et vertus sont magnifiés ; les héros sont parfaits dans leur nature, leur pouvoir est sans limite ; mais nul n'a jamais rencontré une Athénée aux yeux clairs, armée d'une baguette capable, au seul toucher, de faire tom-

ber les blonds cheveux d'un divin Ulysse, chargeant ainsi tout son corps d'une vieillesse pesante.

Les mathématiques, de leur côté, n'ont-elles pas des ressemblances avec les mythes, ne partagent-elles pas avec eux les mêmes caractères ?

Ne sont-elles pas également très anciennes, certes, de manière tout à fait rudimentaire dans les sociétés primitives où l'on se contentait de procéder à des dénombrements et de désigner le résultat de ceux-ci ? Il n'en reste pas moins qu'elles sont partie constitutive des activités humaines, ce qui assure à la fois leur long passé d'existence, leur longévité future et leur présence au sein de toutes les sociétés, tout comme les mythes.

Si ces derniers font mouvoir sur la scène des idéalisations des affaires humaines, les mathématiques, de leur côté, constituent également des représentations. Mais les mathématiques se distinguent essentiellement des mythes en ceci : elles sont, fondamentalement, des modèles du monde physique.

Le fait d'être une représentation autorise le comportement idéal et irréel des acteurs, fussent-ils fictifs, simplement présents en puissance et non en acte : la ligne droite indique le chemin parfait à suivre, mais ligne irréelle puisque nul n'a forgé sur son enclume un tel objet sans épaisseur. Le statut du nombre est à l'image de celui de la ligne : personne n'a rencontré de nombre sur son chemin, nombre que nous représentons par le chiffre, comme la ligne par le trait.

De fait, les mathématiques, comme les mythes, nous renvoient à l'imaginaire, à l'« invisible », pour reprendre le terme approprié employé par Krystof Pomian. Marguerite Yourcenar disait de Caillois, auteur par ailleurs d'un beau texte sur la dissymétrie, qu'il préférait « la poésie, qui, dans ses meilleurs moments, dépersonnalise ». La mathématique en fait autant. Entre l'objet à représenter et son image, figure un troisième terme, le révélateur, en l'occurrence l'homme, qui transmute les objets du monde substantiel dans le monde idéel, et inversement. Au contact de ce monde désincarné, l'homme pourrait perdre de sa substance charnelle et affective par un manque de prévenance à l'égard des nécessités du corps et des sens. Mais ce monde idéel est celui des données architecturales essentielles de notre univers.

Si les mathématiques ont aussi vocation à représenter les formes et les schémas de la nature, leur caractère d'universalité va de soi. Ce trait est aussi partagé par la poésie, si toutefois on en croit Aristote, accordant il est vrai aux historiens la conception historiciste et restrictive de leur science : « Aussi la poésie est-elle plus philosophique et d'un caractère plus élevé que l'histoire, car la poésie

raconte plutôt le général, l'histoire le particulier. » L'histoire n'a pas seulement pour objet le particulier. Elle est aussi l'étude des grands principes qui président aux transformations des sociétés, où les concepts universels trouvent également leur expression. Mais l'exemplarité des fables qui traversent l'espace et le temps, le caractère universel des mythes aujourd'hui bien établi assurent des fondements solides au jugement d'Aristote.

Voici maintenant une cinquième qualité commune aux mathématiques et aux mythes : celles-là, comme les mythes, tentent de nous persuader ; les mathématiques surtout par leur puissance causale et rationnelle qui dompte l'esprit, les mythes principalement par la force de leur imprégnation affective.

Le langage mathématique est dépouillé de toute connotation affective voulue, il entend être celui de la rigueur causale. Le style du mathématicien est en général lumineux. Du discours mathématique émanent souvent harmonie et beauté : les ouvrages de Bourbaki procurent toujours au lecteur une sensation de joie intime et suscitent l'admiration. C'est dire aussi que les mathématiques exercent leur pouvoir pénétrant par la mise en mouvement subtile d'affects profonds.

Dans l'épopée, la tragédie, l'emploi du langage poétique permet de déployer la symbolique du mythe. Ce langage est en quelque sorte le symétrique du langage mathématique. Il fait appel à la métaphore qui est du domaine de l'invisible, et non point à la cause qui reste du domaine du tangible. Il possède lui aussi sa rigueur ; elle n'a pas son origine dans l'enchaînement parfait des causes, mais se manifeste par la soumission du rythme et de la musique syllabique à des règles métriques parfois extrêmement rigides. La devise de Léonard que cite en note Valéry, « *Hostinato rigore* », « Rigueur obstinée », s'applique à tous les arts.

Souvent la pureté cristalline du langage et de l'image poétique rejoint celle, architecturale, du langage mathématique. On comprend que bien des poètes, tel Roger Caillois, aient été fascinés par les mathématiques, et que bien des mathématiciens, tels Omar Kayhâm et Arnaud Denjoy, furent aussi des poètes : « Dans cette eau morte et sans fond de l'âme passive, à différents niveaux de profondeur et d'incertaine clarté, ne cessent de glisser, en traînes nébuleuses, des chaînes de songes en virtualité, infatigablement émanées de la vie machinale de notre âme. »

Max Planck opposait « le désordonné, l'ordinaire, le vulgaire », à « l'ordonné, l'excellent, le supérieur ». Cette lutte manichéenne, si souvent évoquée par Ernst Jünger, entre le vulgaire et le supérieur, entre le Bien et le Mal, entre l'obscur et la clarté, est celle de tous les

êtres. Elle ne s'achève que lorsque la ténacité a enfin brisé le cercle de la souffrance. Le vulgaire et le supérieur seront sans doute de tout temps, et, entre ces deux caps, l'océan du commun fluera et refluera avec mesure. Pourtant, selon ma conviction, le supérieur aura toujours tendance à l'emporter sur le vulgaire, car il existe, dans le monde, alimentée par le renouvellement du feu, une légère dissymétrie. La matière dompte l'antimatière, et l'esprit, petit à petit, dompte les forces substantielles. La perception de cette légère dissymétrie entre le monde substantiel et le monde idéel est source d'optimisme. Par ses capacités organisatrices, le monde idéel possède peut-être un pouvoir supérieur à celui du monde substantiel, par ailleurs plus immédiatement accessible à nos sens.

Monde substantiel et monde idéel sont deux univers qui se déploient sans doute simultanément. Affirmer la prééminence du second sur le premier tient encore du pari. Mais ce pari, souvent inconsciemment, l'humanité n'a jamais cessé de le tenir : « Nous sommes embarqués », disait Pascal. Puissent les vents nous être favorables !

Bibliographie

Aristote, *Poétique*, Paris, Les Belles Lettres, 1975.

C.P. Bruter, *Sur la nature des mathématiques*, Paris, Gauthier-Villars, 1973.

C.P. Bruter, *Topologie et perception*, tome 1 (2e édition), Paris, Maloine, 1985.

C.P. Bruter, *Les Architectures du feu, Considérations sur les modèles*, Paris, Flammarion, 1982.

C.P. Bruter, *Le Parc mathématique : Éléments pour l'étude de faisabilité architecturale et muséographique*, Gometz-le-Chatel, Arpam, 1994.

R. Caillois, *Cohérences aventureuses*, Paris, Gallimard, 1976.

É. Cartan, *Les Espaces métriques fondés sur la notion d'aire*, Paris, Hermann, 1933.

A. Denjoy, *Hommes, formes, et le nombre*, Paris, A. Blanchard, 1964.

A. Fomenko, *Visual Geometry and Topology*, Heidelberg, Springer-Verlag, 1994.

M.B. Hesse, *Models and Analogies*, Notre Dame University Press, 1966.

A. Jaffé et F. Quinn, « Theoretical mathematics : Toward a cultural synthesis of mathematics and theoretical physics », *Bulletin of the Mathematical American Society*, XXIX (1993), p. 1-13.

F. Lurçat, *Niels Bohr*, Paris, Criterion, 1990.

M. Planck, *Initiations à la physique*, Paris, Flammarion, 1941.

H. Poincaré, *La Science et l'hypothèse*, Paris, Flammarion, 1968.

H. Poincaré, *Dernières Pensées*, Paris, Flammarion, 1913.

H. Poincaré, « La logique et l'intuition dans la science mathématique et dans l'enseignement », *L'Enseignement mathématique*, I (1889), p. 157-162.

H. Poincaré, « Les fondements de la géométrie », *Bulletin des Sciences mathématiques*, XXVI (1902), p. 249-272.

H. Poincaré, « Les hypothèses fondamentales de la géométrie », *Bulletin de la Société mathématique de France*, XV (1887), p. 203-216.

K. Pomian, « Théorie générale de la collection », *Libre*, III, Paris, Payot (1978) p. 3-56.