Revue-IRS

Revue Internationale de la Recherche Scientifique
(Revue-IRS)
ISSN : 2958-8413
Vol. 2, No. 1, Mars 2024

MATHÉMATIQUES ET RÉALITÉ : ÉMILE MEYERSON CONTRE LE PANMATHÉMATISME

AKA Pancrace
Université Félix HOUPHOUËT-BOIGNY

Résumé : La modernité scientifique est consubstantielle à la mathématisation progressive des sciences et de la réalité. L'usage du langage mathématique semble être la voie idéale qui s'offre au savant désireux de rechercher la vérité et d'exprimer avec exactitude, rigueur, simplicité et objectivité la matière de son étude. Le paradigme mathématique, fondé sur l'usage de symboles abstraits et de méthode rigoureuse (la démonstration), tend à l'universalité. Les mathématiques s'universalisent, en raison de l'universalité de leur discours. De Galilée à A. Comte, un nombre notable de savants et de philosophes prônent sans arrêt un panmathématisme. Le panmathématisme est la tendance à faire prévaloir les méthodes mathématiques dans tous les domaines de la connaissance et dans la connaissance de l'univers. Toutefois, É. Meyerson s'insurge contre le panmathématisme ou l'idéal mathématique qui est mis en œuvre dans les sciences expérimentales. L'objectif de ce travail est de montrer qu'au sein de son épistémologie réaliste, la qualité joue un rôle prépondérant dans la science, en ce sens qu'elle nous éclaire sur son but véritable. Au cours de son investigation dans le labyrinthe des phénomènes naturels, le savant s'intéresse, dans un premier temps, à tout ce qui a trait à la qualité de la réalité et dans un second temps, il cherche à la quantifier, en empruntant aux mathématiques leur symbole, nombre, figure et méthode.

Mots-clés : Mathématiques ; Panmathématisme ; Qualitatif ; Quantitatif ; Réalité.

Abstract : Scientific modernity is consubstantial with the progressive mathematization of sciences and reality. The use of mathematical language seems to be the ideal path available to the scientist wishing to seek the truth and to express with accuracy, rigor, simplicity and objectivity the material of his study. The mathematical paradigm, based on the use of abstract symbols and rigorous method (demonstration), tends towards universality. Mathematics is becoming universal, due to the universality of its discourse. From Galileo to A. Comte, a notable number of scientists and philosophers constantly advocate panmathematism. Panmathematism is the tendency to make mathematical methods prevail in all areas of knowledge and in the knowledge of the universe. However, É. Meyerson protests against panmathematism or the mathematical ideal which is implemented in experimental sciences. The objective of this work is to show that within its realistic epistemology, quality plays a preponderant role in science, in the sense that it enlightens us on its true goal. During his investigation into the labyrinth of natural phenomena, the scientist is interested, firstly, in everything relating to the quality of reality and secondly, he seeks to quantify it, by borrowing from mathematics their symbol, number, figure and method.

Keywords : Mathematics ; Panmathematism ; Qualitative ; Quantitative ; Reality.

Digital Object Identifier (DOI): https://doi.org/10.5281/zenodo.10800303

1 Introduction

Le terme « mathématiques » est le « nom générique de toutes les sciences qui ont pour objet le nombre, l'ordre (numérique), ou l'étendue. » (Lalande, 1997 : 595) Les mathématiques désignent un ensemble de sciences, traditionnellement définies comme sciences de la quantité et de l'ordre, qui se caractérisent par leurs méthodes et le fait qu'elles se donnent leurs objets, êtres abstraits posés par leurs seules définitions (sous réserve qu'elles n'entraînent pas de contradiction) et dont l'ensemble des propriétés constitue l'essence. (*Le Grand Robert de la langue française*).

Il ressort de ces deux définitions que l'arithmétique et la géométrie font partie intégrante de ces sciences. L'histoire des sciences nous apprend que les mathématiques acquièrent un statut privilégié au sein de la science moderne. La modernité scientifique est consubstantielle à la mathématisation progressive des sciences et de la réalité, terme sous lequel on regroupe tout « ce qui existe en fait, par rapport à l'imagination ou la représentation par l'art[1] », toute chose réelle, tout fait réel ou phénomène naturel. Les mathématiques sont auréolées de gloire parmi les autres sciences. Elles apparaissent comme un véritable langage : un langage symbolique. L'usage du langage mathématique semble être la voie idéale qui s'offre au savant sérieux désireux de rechercher la vérité et d'exprimer avec exactitude, rigueur, simplicité et objectivité

[1] Cette définition provient de *Le Grand Robert de la langue française.*

la matière de son étude. Le paradigme mathématique, fondé sur l'usage de symboles abstraits et de méthode rigoureuse (la démonstration), tend à l'universalité. Descartes (1966 : 40) pense « qu'entre tous ceux qui ont ci-devant recherché la vérité dans les sciences, il n'y a eu que les seuls mathématiciens qui ont pu trouver quelques démonstrations, c'est-à-dire quelques raisons certaines et évidentes […] ». Les mathématiques s'universalisent, en raison de l'universalité de leur discours. De Galilée à A. Comte, un nombre notable de savants et de philosophes prônent sans arrêt un panmathématisme. Si le mathématisme est la « tendance à faire prévaloir les méthodes mathématiques, dans un domaine quelconque[2] », le panmathématisme apparaît comme la tendance à les faire prévaloir dans tous les domaines de la connaissance et dans la connaissance de l'univers.

> L'attrait des mathématiques, le mathématisme universel et « le panmathématisme » sont ici utilisés comme des termes interchangeables lorsque nous mettons en rapport avec les thèses métaphysiques de l'immanence (Pythagore) et de la participation (Platon) qui ont largement contribué à la géométrisation de la nature et à la mathématisation progressive des sciences. (N'guessan, 2014 : 110).

D. A. N'guessan insiste sur le fait que le lien existant entre les mathématiques et la réalité est établi depuis l'Antiquité par Pythagore et Platon. Il existe évidemment quelques traces du panmathématisme dans la Grèce antique. La démonstration, qui permet sans cesse aux mathématiciens de parvenir à des vérités sûres, est d'origine pythagoricienne. (Bourbaki, 1969 : 10). On remarque cependant que l'introduction des mathématiques dans les sciences expérimentales n'a pu véritablement s'effectuer qu'à l'époque moderne. Elle a eu pour effet majeur le privilège accordé, par la plupart des savants de cette époque, au quantitatif au détriment du qualitatif. Le langage mathématique permet de scruter le réel, de le quantifier et de le décrire. Le réel ou la réalité peut se réduire de façon mathématique, c'est-à-dire *more geometrico* selon l'expression cartésienne. Le panmathématisme est défendu par les mécanistes (R. Descartes), les déterministes (I. Newton, C. Bernard), les positivistes (A. Comte) et les idéalistes mathématiques (L. Brunschvicg). Il est sous-tendu par la conviction profonde de l'intelligibilité de la nature. Pourtant, É. Meyerson s'insurge contre le panmathématisme ou l'idéal mathématique qui est mis en œuvre dans les sciences expérimentales. Il le souligne en ces termes : « S'il est vrai que la détermination mathématique, la mesure permet de décrire avec

[2] Cette définition provient de *Le Grand Robert de la langue française.*

plus d’exactitude un côté du phénomène, il est certain que, par contre, elle est inapte à en saisir d’autres aspects, et notamment tout ce qui tient à la qualité. » (Meyerson, 1925 : 2). S’il est indéniable que le panmathématisme a fait ses preuves dans l’histoire des sciences par sa contribution remarquable au progrès des sciences expérimentales, qu’est-ce qui pourrait alors justifier son rejet par É. Meyerson ? D’autres questions se posent en liaison avec ce problème principal : quels sont les ancrages et implications épistémologiques du panmathématisme ? Quelles sont les raisons épistémologiques de son rejet par É. Meyerson ?

Notre hypothèse est que le rejet du panmathématisme par É. Meyerson ne signifie nullement qu’il récuse le rôle des mathématiques dans les sciences expérimentales, mais il privilégie le qualitatif au détriment du quantitatif dans l’étude des phénomènes naturels à mesure que le langage mathématique se montre incapable d’exprimer tout ce qui a trait à leur qualité. Notre objectif est de montrer qu’au sein de son épistémologie réaliste, la qualité joue un rôle prépondérant dans la science, en ce sens qu’elle nous éclaire sur son but véritable qui est de cerner l’être intime du phénomène naturel ou d’établir une identité entre son antécédent et son conséquent. Le savant outrepasse les limites de la simple description du phénomène qui est rendue possible par le langage mathématique. Il désire le rationaliser complètement, même s’il sait que son désir d’identité ne peut être satisfait que partiellement, en raison de la complexité de celui-ci. Au cours de son investigation dans le labyrinthe des phénomènes naturels, le savant s’intéresse, dans un premier temps, à tout ce qui a trait à la qualité de la réalité et dans un second temps, il cherche à la quantifier, en empruntant aux mathématiques leur symbole, nombre, figure et méthode. La recherche documentaire par la consultation d’ouvrages et d’articles scientifiques associée à une étude critique est la méthode que nous comptons suivre dans le cadre de ce travail. Ce travail relève des domaines de l’épistémologie des mathématiques et celle des sciences expérimentales.

Notre raisonnement s’organisera autour de deux axes : le premier mettra en évidence les ancrages et implications épistémologiques du panmathématisme. Le second exposera les raisons épistémologiques de son rejet par É. Meyerson.

2 Ancrages et implications épistémologiques du panmathématisme

Plusieurs philosophes et savants défendent énergiquement le panmathématisme à l’ère de la modernité scientifique. Mais, quels sont ses ancrages et implications épistémologiques ?

2.1 Ancrages épistémologiques du panmathématisme

Le panmathémathisme repose sur le postulat d'intelligibilité de la nature. Au XVII^{e} siècle, ce postulat est fort répandu dans les milieux philosophique et scientifique. C'est le siècle où l'on commence à être de plus en plus certain de l'ordonnancement de l'univers, voire sa régularité. L'univers est régi par des lois mathématiques que l'homme doit chercher à connaître afin de pouvoir en rendre raison. C'est dans ce contexte que s'inscrit la pensée de Galilée (1980 : 232) : « La philosophie est écrite dans cet immense livre continuellement ouvert sous nos yeux, c'est-à-dire l'univers […] Il est écrit en langue mathématique et les caractères sont des triangles, des cercles et autres figures géométriques. » Selon lui, l'univers est mathématisable. La science de la nature refuse d'être qualitative, c'est-à-dire qu'elle se débarrasse de tout ce qui a trait à l'essence des phénomènes. Elle se veut plutôt quantitative. « Au lieu d'une contemplation, d'une exégèse, d'une devinette, la science de la nature devient un décryptage. » (Jacob, 1970 : 37). Le scientifique doit décrypter la nature afin de déceler l'ordre qui y règne.

Le panmathématisme se fonde également sur l'idée que Dieu est un mathématicien. (N'guessan, 2014 : 111). Partant de cette considération, la nature apparaît comme son œuvre. Si cette dernière s'avère compréhensible, c'est bien parce qu'elle suit déjà un ordre théorique ou divin susceptible d'être décrypté par le scientifique. Le scientifique est capable de démystifier la nature, en décodant les lois mathématiques qui la régissent. N'guessan (2014 : 111) note, en ce sens, que

> le « nouveau » qu'une déduction mathématique est en mesure de produire, précisément pour la raison qu'elle ne part pas du concept, présente, au contraire, cette précieuse particularité d'être en accord avec l'être intime, l'essence de la nature, ou du « code génétique » de la nature.

Le mécanisme cartésien admet qu'il existe des causes premières et des causes secondes des phénomènes naturels. Les premières ne peuvent être connues par l'homme et ne doivent nullement être recherchées par celui-ci tandis que les secondes peuvent être saisies par lui. En réalité, l'homme est à même de connaître les causes secondes des phénomènes naturels qui ne sont rien d'autre que les lois ou les règles de la nature. R. Descartes fait de Dieu la première cause du mouvement. Étant donné que c'est lui qui conserve une égale quantité de mouvement en l'univers, le mouvement devient pour ainsi dire une propriété fondamentale de chaque corps. De cette façon, l'homme n'a aucun intérêt à avoir une connaissance de la cause première du mouvement, à savoir : Dieu. Il doit plutôt concentrer son intérêt sur la connaissance des causes secondes des phénomènes naturels, voire la quantité de mouvement que Dieu a déjà imprimée en tous les corps. Il doit s'évertuer à connaître les lois de la nature, à les décrypter afin de la cerner :

> Que Dieu est la première cause du mouvement, et qu'il en conserve toujours une égale quantité en l'univers. […] De cela aussi que Dieu n'est point sujet à changer et qu'il agit toujours de même sorte, nous pouvons parvenir à la connaissance de certaines règles, que je nomme *les lois de la nature*, et qui sont les causes secondes des divers mouvements que nous remarquons en tous les corps ; ce qui les rend ici fort considérables. (Descartes, 1953 : 632-633).

Le scientifique croit fortement en une régularité de la nature ou une intelligibilité de celle-ci. Il croit éperdument que la nature est mathématisable ou quantifiable. C'est sans doute une telle croyance qui rend possible et effective la connaissance scientifique du monde. « Sans la croyance qu'il est possible de saisir la réalité avec nos constructions théoriques, sans la croyance en l'harmonie interne de notre monde, il ne pourrait pas y avoir de science. » (Einstein & Infeld, 1981 : 276). Il faut dire que le panmathématisme prôné par la plupart des philosophes et scientifiques pendant la modernité scientifique a de nombreuses implications épistémologiques.

2.2 Implications épistémologiques du panmathématisme

Au cours de la modernité scientifique, l'homme ne scrute plus la réalité par référence à une volonté divine quelconque. Il est le véritable sujet de connaissance. La connaissance scientifique se fonde sur son propre discours et non sur celui de Dieu. Il convient de distinguer en toute rigueur le sujet de connaissance, l'homme, de l'objet de celle-ci, la réalité. On assiste dorénavant à un dialogue entre l'homme et la nature, ainsi que l'écrit Descartes (1953 : 75) : « En ce qui concerne la connaissance il ne faut prendre en considération que deux choses : nous qui connaissons, et les objets mêmes qui doivent être connus. » En tant que sujet de connaissance, l'homme de science pense que la nature est intelligible. Il a foi en sa géométrisation. Cette foi s'est affermie et raffermie au XIX^{e} siècle avec le positivisme comtien. On ne saurait donc nier la place de la croyance ou de la foi dans les sciences de la nature. Dans cet ordre d'idées, l'ambition de l'homme de science est de cerner les liens unissant les phénomènes naturels par le truchement des lois mathématiques.

> À l'âge classique, la question n'est plus de trouver les indices qui témoignent en secret des intentions premières de la nature. Il s'agit de pénétrer celle-ci, d'en saisir les phénomènes, de les lier entre eux par des lois dans la mesure où l'esprit humain peut y parvenir. (Jacob, 1970 : 37).

Le panmanthématisme a pour conséquence une floraison de conceptions mécanistes et déterministes au sein de la science moderne. Les mécanistes considèrent que les phénomènes physiques et les phénomènes vivants sont réductibles aux lois de la mécanique. Ils obéissent tous à la « grande mécanique qui fait tourner l'univers. » (Jacob, 1970 : 43). L'étude des phénomènes physiques et des phénomènes vivants doit se faire en se référant à cette mécanique.

> Lavoisier, en créant la chimie moderne, expliqua, du même coup, la nature des phénomènes chimiques qui se passent dans les êtres vivants. Il fit voir clairement que la vie est entretenue par des phénomènes chimico-physiques qui ne diffèrent pas quant à leur cause immédiate de ceux qui ont leur siège dans les corps bruts. Il démontra que les animaux qui respirent et les métaux que l'on calcine absorbent dans l'air le même principe actif ou vital (l'oxygène), et que l'absence de cet air respirable arrête la calcination aussi bien que la respiration. (Bernard, 1872 : 4-5).

La collaboration d'A.-L. de Lavoisier avec P.-S. de Laplace permit l'instauration du mécanisme et du déterminisme dans le monde biologique. Les deux scientifiques rendirent compte des phénomènes vivants à l'aide du déterminisme scientifique et des lois du mouvement. Avec les mécanistes et les déterministes, ces phénomènes ne sont plus perçus comme des choses mystérieuses. C. Bernard rapporte, en ce sens, l'explication physico-chimique que Lavoisier et Laplace donnèrent à la chaleur organique qui anime les êtres vivants :

> Dans un autre travail, Lavoisier et Laplace annoncèrent que la chaleur organique qui anime les êtres vivants est engendrée en eux par une véritable combustion, en tous points semblable aux combustions de nos foyers. L'antique fiction de la vie comparée à une flamme qui brille et s'éteint cessa d'être une simple métaphore pour devenir une réalité scientifique. Ce sont, en effet, les mêmes conditions chimiques qui alimentent le feu et la vie. Ainsi Lavoisier et Laplace établirent cette première vérité fondamentale, qui est la base de la physique et de la chimie physiologiques, à savoir : que les actions physico-chimiques qui manifestent et règlent les phénomènes propres aux vivants rentrent dans les lois ordinaires de la physique et de la chimie générales. (Bernard, 1872 : 5).

Chez, R. Descartes, le mécanisme est applicable aussi bien aux phénomènes physiques qu'aux phénomènes de la vie. C'est sans doute ce qui justifie sa thèse selon laquelle l'homme serait un animal-machine. Pour lui, ses processus physiologiques sont similaires au processus qui est à l'œuvre dans le fonctionnement d'une machine : « Je suppose que le corps n'est autre chose qu'une statue ou une machine de terre, que Dieu forme tout exprès […]. » (Descartes, 1966 : 241).

La prépondérance des mathématiques dans les sciences expérimentales se justifie par le fait qu'elles sont utiles et efficaces pour une meilleure description des phénomènes naturels. L'usage des mathématiques à l'intérieur de ces sciences permet au scientifique de formuler des lois rigoureuses, grâce auxquelles il arrive à avoir une conception unitaire, unique et unifiée des phénomènes naturels. Meyerson (1925 : 1-2) résume les raisons de cette prépondérance des mathématiques dans la science de son temps, laquelle avait un caractère positiviste :

> On a cherché à expliquer cette prédominance du mathématique dans la science actuelle par la simple utilité qu'il présente au point de la détermination, c'est-à-dire de la forme la plus précise de la description.

Grâce aux mathématiques, les connaissances sont quantifiables, mesurables et nombrables. Ces connaissances sont dignes de confiance, parce qu'elles paraissent plus objectives, rigoureuses et satisfaisantes. Celles, au contraire, qui revêtent difficilement un manteau mathématique paraissent insatisfaisantes, moins rigoureuses et manquent d'objectivité. À preuve, pour les atomistes anciens, en l'occurrence Démocrite et Leucippe, la qualité était quelque chose d'étranger à l'être intime du corps. C'est pour cette raison qu'ils considéraient le corps du point de vue de sa quantité. Dès,

> l'origine de la pensée scientifique, chez Leucippe et Démocrite, la conviction a surgi que la qualité n'appartient point à l'être intime du corps, qu'elle n'est qu'une « opinion » qui se surajoute à cet être, lequel ne consisterait donc que dans la quantité seule. (Meyerson, 1925 : 5).

Dans la science moderne, plusieurs scientifiques assignent un but précis aux mathématiques, celui de décrire avec plus de précision les faits naturels sous le rapport de la quantité. Les scientifiques coordonnent ces faits, sous leur diversité et complexité apparentes, les simplifient et les unifient par le truchement de la formulation de propositions et de lois mathématiques. C'est dans cette optique que Duhem (1906 : 26) définit la théorie physique comme

> un système de propositions mathématiques, déduites d'un petit nombre de principes, qui ont pour but de représenter aussi simplement, aussi complètement et aussi exactement que possible, un ensemble de lois expérimentales.

La quête de la simplicité et de la précision incline les physiciens à présenter les lois expérimentales sous le paradigme mathématique. La physique continue de se mathématiser depuis Galilée (la loi de la chute des corps), I. Newton (les trois lois : inertie, dynamique, actions réciproques) et bien d'autres savants. En un mot, « la Physique théorique est une Physique mathématique. » (Duhem, 1906 : 171). La physique devient quantitative. En chimie, A-L. de Lavoisier s'inspire des méthodes mathématiques pour une meilleure étude des phénomènes chimiques. Il ne cherche

> la vérité que dans l'enchaînement naturel des expériences et des observations, de la même manière que les mathématiciens parviennent à la solution d'un problème par le simple arrangement des données, et en réduisant le raisonnement à des opérations si simples, à des jugements si courts, qu'ils ne perdent jamais de vue l'évidence qui leur sert de guide. (Lavoisier, 1893 : 4).

Quand I. Newton entreprit ses investigations sur ce qu'il désigna sous l'expression de « philosophie naturelle » et que la postérité subsumera sous l'appellation de physique de Newton, il eut aussi recours aux méthodes mathématiques. Il était convaincu que les mathématiques avaient un rôle important à jouer dans la présentation de la philosophie naturelle. Voici ce qu'il en dit :

> J'ai donné dans les Livres précédents les principes de la philosophie naturelle, et que je les ai traités plutôt en Mathématicien qu'en physicien, car les vérités mathématiques peuvent servir de base à plusieurs recherches philosophiques, telles que les lois du mouvement et des forces motrices. (Newton, 1759 : 1).

De même, il se servit des principes mathématiques pour expliquer le système général du monde : « il me reste à expliquer par les mêmes principes mathématiques le système général du monde. » (Newton, 1759 : 1). Il veut lui imprimer un caractère de précision, de rationalité, d'objectivité et même de scientificité grâce au langage mathématique.

Les analyses précédentes montrent que les mathématiques semblent donner une description précise et objective de la réalité. Du XVII^e^ au XIX^e^ siècle, le panmathématisme contribue au progrès des sciences expérimentales ou sciences de la nature (physique, chimie, médecine, biologie, astronomie), à mesure que le paradigme mathématique dont elles se servent renforce et concrétise progressivement leur désir d'objectivité scientifique, de cohérence, de rigueur méthodologique, de simplicité et d'ordre. Mais, pourquoi É. Meyerson le vitupère-t-il au XX^e^ siècle ?

3 Les raisons épistémologiques du rejet du panmathématisme par É. Meyerson

É. Meyerson révèle les failles du panmathématisme et finit par le récuser.

3.1 Les failles du panmathématisme

Pour É. Meyerson, certains philosophes et scientifiques, en l'occurrence les mécanistes (R. Descartes), les déterministes (I. Newton, C. Bernard), les positivistes (A. Comte) et les idéalistes mathématiques (L. Brunschvicg) ont essentiellement eu tort d'accorder le primat au quantitatif des phénomènes naturels au sein de la science moderne. À la différence de l'orthodoxie positiviste qui privilégie leur quantité au détriment de leur qualité, Meyerson (1925 : 3) soutient qu'« au point de vue de l'action seule, c'est le qualitatif qui prime le quantitatif. » L'intérêt du savant, au cours de son investigation, porte d'abord sur la qualité du phénomène, et ensuite, il cherche à le quantifier, c'est-à-dire l'exprimer de façon mathématique. En fait,

> dans l'immense majorité des cas, la quantité ne peut nous intéresser qu'après que nous nous sommes assurés de la qualité ; il serait pour le moins oiseux d'insister sur la manière dont nous appliquons ce principe, quand il s'agit du plus pressant de nos besoins, qui est celui de nourriture. (Meyerson, 1925 : 3).

É. Meyerson a la certitude que le langage mathématique est incapable de décrire réellement la réalité. Il ne peut que faire une description approximative de cette dernière. Roux (2010 : 24-25) précise que dans

> *Identité et réalité*, les mathématiques sont, pour dire les choses d'un terme meyersonien, oblitérées. […] Si maintenant on précise que les lois sont des rapports mathématiques, on obtient la thèse selon laquelle la scientificité d'un domaine est proportionnelle à la quantité de rapports mathématiques qui s'y trouve. C'est de fait la thèse par laquelle sont identifiés les idéalistes mathématiques : il s'agirait de rejetons de Comte, soutenant que les rapports —mathématiques — nous dispensent des supports — ontologiques. Meyerson s'oppose donc à eux en utilisant la même stratégie que pour s'opposer aux positivistes : il s'agit de montrer contre les seconds qu'il

> existe des aspects de la science non réductibles à la science légale et contre les premiers qu'il existe des aspects de la science que ne capturent pas les rapports mathématiques.

La mathématisation de la réalité et de la science expérimentale a des limites, puisque pour É. Meyerson il y a toujours des aspects de la science expérimentale et de la réalité qui échappent à toute mathématisation. Une question s'impose : existe-t-il des rapports mathématiques sans supports ontologiques ? Cette question constitue une pomme de discorde entre É. Meyerson et les idéalistes mathématiques, qui sont en réalité des rejetons d'A. Comte. A. Comte et les idéalistes mathématiques comme L. Brunschvicg admettent l'existence des rapports mathématiques sans supports ontologiques. É. Meyerson est d'un avis contraire. Il estime que les rapports mathématiques ne sauraient en aucun cas nous épargner des supports ontologiques. Il est donc illusoire pour l'homme de croire que de tels rapports pourraient exister. Sur ce point, Roux (2010 : 26-27) fait ressortir chez É. Meyerson une thèse faible et une thèse forte.

> La thèse faible est que Meyerson estime étayer sur les faits de l'histoire des sciences et celle dont on vient de faire état : les rapports mathématiques ne rendent pas compte de tous les aspects des sciences. La thèse forte est en revanche une thèse de philosophie de la connaissance : les rapports mathématiques sont par définition insuffisants, parce qu'ils ne satisfont pas une tendance profonde de l'esprit humain, la tendance vers une identité ontologique.

Quel constat pouvons-nous faire dans les deux cas précités ?

Quand on analyse la thèse faible, on voit qu'en extirpant les mathématiques de la science, il est possible de constater qu'un reste ontologique subsiste. Si l'on scrute la thèse forte, il serait aisé de constater que les mathématiques ne sauraient elles-mêmes se départir d'ontologie. La raison humaine vise en réalité l'identité. C'est sans doute pour cette raison qu'elle a du mal à se contenter des seuls rapports mathématiques. Ainsi,

> A=A n'est jamais, dans la réalité, une véritable tautologie. Si nous avons cru devoir énoncer cette formule, c'est qu'il y avait des raisons qui pouvaient nous faire croire qu'il n'y avait pas identité, qu'il y avait là deux choses différentes et non pas une seule et même chose. A=A est toujours, dans notre pensée, suivi d'une sorte d'appendice sous-entendu et commençant par « quoique… » ou « en dépit du fait que… ». Il doit y avoir *quelque chose*, une circonstance quelconque, qui diversifie le second A du premier […]. (Meyerson, 1921 : 131).

L'égalité mathématique n'est donc pas synonyme d'identité, puisque malgré nos tentatives de rationalisation ou d'identification complète, il y a toujours un résidu ontologique qui demeure. Il y a une diversité qui résiste à toute identification complète.

3.2 Le refus du panmathématisme

Le refus du panmathématisme par É. Meyerson montre, en fait, qu'il développe un antimathématisme. L'auteur admet une véritable coupure entre la physique et les mathématiques. J. Piaget a expressément formulé et commenté cette coupure. Selon lui,

> la coupure entre la physique et les mathématiques qu'admet É. Meyerson et le refus d'un « panmathématisme » peuvent avoir deux sens bien différents, dont nous accepterons sans plus le premier et mettrons le second en discussion. La première de ces significations est simplement opposée à la thèse positiviste des « rapports sans supports » qui réduirait la réalité telle que l'envisage la science à un ensemble de lois mathématiquement formulées, mais derrière lesquelles il n'y aurait point à chercher d'objets ou de « choses ». Il est bien clair, en effet, que le physicien ne s'en tient jamais là : son effort constant pour construire des modèles témoigne de l'impossibilité d'étaler le réel sur un plan unique, qui serait celui du seul « phénomène », et de la nécessité de distinguer des plans en profondeur, donc de se livrer à la recherche d'« objets » qu'on n'atteint sans doute jamais en eux-mêmes. (Piaget, 1971 : 175).

J. Piaget précise que même L. Brunschvicg à qui É. Meyerson reproche bien souvent son panmathématisme, est fort clair sur ce point. Selon Brunschvicg, (1922 : 407) « la forme mathématique est faite pour mettre en évidence le donné qui est irréductible à la forme, le physique spécifiquement déterminé en tant que tel. » La loi de physique, qui est énoncée par le physicien sous forme de proposition mathématique n'est ni vraie, ni fausse, mais seulement approchée. En effet,

> une telle loi est toujours symbolique : or, un symbole n'est, à proprement parler, ni vrai, ni faux : il est plus ou moins bien choisi pour signifier la réalité qu'il représente, il la figure d'une manière plus ou moins précise, plus ou moins détaillée : mais, appliqués à un symbole, les mots vérité, erreur, n'ont plus de sens […]. (Duhem, 1906 : 275).

Cette pensée de P. Duhem indique clairement que malgré ses tendances légalistes, l'auteur n'a pas manqué de reconnaître les limites de la mathématisation du réel, les inconvénients du panmathématisme. Contrairement à ce dont voudrait nous persuader l'orthodoxie positiviste, aucun phénomène naturel, quel qu'il soit, ne saurait être rendu entièrement intelligible par l'unique langage mathématique. La science moderne a abandonné la qualité au profit de la quantité. Elle s'est désintéressée du qualitatif pour n'accréditer que le quantitatif : « […] la science, par un postulat, implicite sans doute, mais tout à fait fondamental, a fait son lit, en abandonnant, sans retour possible, la qualité au profit de la quantité. » (Meyerson, 1925 : 11) Mais, qu'est-ce qui lui a dicté son choix ?

La science moderne préfère la quantité à la qualité, parce que la première permet d'établir, à l'aide du calcul, les relations entre les choses, de relier le divers à l'identique, tandis que la seconde y parvient difficilement, ou bien n'y parvient pas du tout.

> Il suffit, en effet, de réfléchir à la nature de la qualité pour se rendre compte à quel point elle se prête difficilement aux tentatives consistant à relier, mentalement, le divers à l'identique, qui constituent l'essentiel de toute explication du réel. Car toute qualité nous apparaît comme quelque chose de complet en soi ; non seulement le fait de son existence ne postule rien en dehors d'elle-même, mais elle est quelque chose d'intensif et ne paraît donc point susceptible de se combiner, de s'ajouter à autre chose, ce privilège étant justement ce qui caractérise la quantité, ce qui la distingue de la qualité : les qualités ne peuvent que se repérer, alors que les quantités s'additionnent. (Meyerson, 1925 : 11).

Les quantités s'additionnent, à l'aide du calcul, pour en former d'autres. Par contre, les qualités ne s'additionnent pas, dans la mesure où il y a toujours un abîme entre elles. Le monde que nous présente la sensation pourrait alors être décrit par le flux du quantitatif. En clair, « le quantitatif serait l'essence du réel. » (Meyerson, 1925 : 12). Le souci prédominant du quantitatif ou de la mesure au sein des sciences expérimentales est la manifestation du panmathématisme. Ce panmathématisme est sous-tendu par la conviction profonde de l'intelligibilité de la nature.

> Et le souci prédominant de la mesure qui, comme Kelvin l'a constaté avec raison, caractérise la physique moderne, n'est que la manifestation la plus élémentaire, de ce même panmathématisme plus ou moins inconscient. Ainsi, ce qu'il y a au fond de cette prédominance, dans la science physique, de la mesure, c'est la conviction profonde de l'intelligibilité du réel. (Meyerson, 1925 : 12-13).

Toutefois, É. Meyerson soutient l'idée que la raison humaine ne saurait se contenter de la simple description des phénomènes orientée vers une action transformatrice de l'univers. Car, elle cherche aussi à cerner leur être intime. La raison humaine vise une connaissance à la fois extérieure et intérieure des phénomènes naturels. Il y a un effort réel de l'intelligence humaine vers la compréhension du réel. Cette tendance vers l'intelligible joue un rôle essentiel dans les sciences expérimentales. Il le souligne en ces termes :

> Mais c'est là, nous l'avons mainte fois exposé, une opinion tout à fait insoutenable. Rien n'est plus manifeste que le fait que notre intellect, en nulle occasion, ne se contente d'une simple description du phénomène, qu'il va toujours au-delà, et que la connaissance à laquelle il vise n'est pas purement extérieure et uniquement destinée à faciliter l'action, mais une connaissance intérieure, lui permettant de pénétrer le véritable être des choses. (Meyerson, 1925 : 13).

Le langage mathématique peut certes décrire la réalité, mais il demeure incapable de pénétrer son être intime. Or, bien qu'il ne le dise pas expressément, le savant manifeste toujours un désir immarcescible de rationaliser la réalité. Nul doute que malgré ses efforts pour la rendre rationnelle ou intelligible, la réalité, aussi minime soit-elle, ne saurait l'être entièrement, puisqu'en son sein se trouvent des résidus d'irrationnel.

4 Conclusion

En dernière analyse, la réflexion menée nous a permis de voir la mathématisation progressive des sciences expérimentales et de la réalité à l'ère de la modernité scientifique. Elle a donné lieu au panmathématisme qui se fonde sur la croyance en l'intelligibilité de la nature. Il nous est apparu que le panmathématisme a contribué au progrès des sciences expérimentales dans la mesure où le langage mathématique leur a permis de quantifier la matière de leur étude, de décrire plus objectivement le réel. Le panmathématisme rime avec un abandon de la qualité au profit de la quantité des phénomènes naturels par la science moderne.

Par ailleurs, nous avons vu que même si É. Meyerson n'entendait pas nier le rôle des mathématiques dans les sciences expérimentales, il a plutôt protesté contre le panmathématisme. Contrairement aux défenseurs du panmathématisme (Galilée, A. Comte, L. Brunschvicg, etc.) qui privilégiaient le quantitatif au détriment du qualitatif, l'épistémologue réaliste a admis l'idée qu'au cours de son investigation dans le labyrinthe des phénomènes naturels, le scientifique s'intéresse, *primo*, à la qualité du phénomène et *secundo*, il le quantifie, grâce au langage mathématique. Pour lui, le langage mathématique a des failles : il n'est pas exempt d'ontologie et se montre incapable d'exprimer tout ce qui a trait à la qualité de la réalité. Or, à ses yeux, le rôle de la qualité est décisif dans la science, en ce sens que c'est elle qui nous éclaire sur son but véritable, celui de cerner l'être intime de la réalité, de la démystifier, voire d'établir une identité entre sa cause et son effet. C'est pourquoi le scientifique ne saurait se contenter de la simple description de la réalité qui est rendue possible par le langage mathématique, mais il vise son explication, sa rationalisation complète, même s'il sait que cette tendance à la rationalisation ne peut être satisfaite que de façon partielle, en raison de la complexité de la réalité. Sa tendance causale ou tendance à l'identité ou à la rationalisation complète de la réalité l'amène à affiner ses méthodes, ses appareils et contribue inlassablement au progrès de la science.

RÉFÉRENCES

[1] BERNARD, C. 1872. De la physiologie générale. Paris : Librairie Hachette et C^ie^.

[2] BOURBAKI, N. 1969. Éléments d'histoire des mathématiques. Paris : Hermann.

[3] BRUNSCHVICG, L. 1922. L'expérience humaine et la causalité physique. Paris : Librairie Félix Alcan.

[4] DESCARTES, R. 1966. Discours de la méthode suivi d'extraits de la Dioptrique, des Météores, de la Vie de Descartes, du Monde, de L'homme et des Lettres. Paris : Garnier Flammarion.

[5] DESCARTES, R. 1953. Les principes de la philosophie, Œuvres et lettres. Paris : Gallimard.

[6] DUHEM, P. 1906. La théorie physique : son objet et sa structure. Paris : Chevalier et Rivière.

[7] EINSTEIN, A. & INFELD, L. 1981. L'évolution des idées en physique, traduit de l'anglais par Maurice Solovine. Paris : Payot.

[8] GALILÉE, G. G. 1980. L'essayeur, traduction de Christiane Chauviré. Paris : Les Belles Lettres.

[9] JACOB, F. 1970. La logique du vivant, une histoire de l'hérédité. Paris : Gallimard.

[10] LALANDE, A. 1997. Vocabulaire technique et critique de la philosophie, Volume 1, A-M, 4e édition. Paris : Quadrige/P. U. F.

[11] LAVOISIER, A.-L. de. 1893. Œuvres, tome premier, traité élémentaire de chimie, opuscules physiques et chimiques. Paris : Imprimerie impériale.

[12] MEYERSON, É. 1921. De l'explication dans les sciences, tome premier. Paris : Payot et Cie.

[13] MEYERSON, É. 1925. La déduction relativiste. Paris : Payot.

[14] NEWTON, I. 1759. Principes mathématiques de la philosophie naturelle, tome premier, traduit de l'anglais par Feue Madame la Marquise du Chastellet. Paris : Jacques Gabay.

[15] N'GUESSAN, D. A. 2014. « La part de croyances dans les sciences ». Perspectives philosophiques n°008, deuxième semestre, p. 103-123.

[16] PIAGET, J. 1971. « La causalité selon É. Meyerson ». Les théories de la causalité, Paris, P. U. F, p. 151-208.

[17] ROUX, S. 2010. « Meyerson et les mathématiques ». Corpus, revue de philosophie n°58, p. 23-45.