

REVUE INTERNATIONALE DE PHILOSOPHIE

MIRI



Indexation



ESJI Eurasian
Scientific
Journal
Index
www.ESJIndex.org



REVUE SEMESTRIELLE / N° 0010 / JUIN 2026

ISSN : 1987-1538

E-mail : revuemiri09@gmail.com

Tel. +237 6 99 56 34 79 / +223 75 35 97 82

Bamako - Mali

PRESENTATION

La Revue Internationale de Philosophie (Miri) est une collection périodique spécialisée du Centre Africain de Recherche et d'Innovations Scientifiques (CARIS) et de ses partenaires dans le but de renforcer et d'innover la recherche en histoire de la philosophie, philosophie de la logique, philosophie du langage, métaphysique, épistémologie, philosophie des sciences, philosophie morale et politique, esthétique, philosophie du droit, histoire des idées, philosophie de l'environnement, théologie et en ontologie.

Les objectifs généraux de la revue portent sur la valorisation de la recherche philosophique à travers le partage des résultats d'avancées scientifiques, l'innovation thématique, et la culture de l'esprit critique.

Son objectif spécifique est de redynamiser la production des thématiques pertinentes sur les réalités sociales africaines, les théories de la connaissance, la philosophie du développement, la philosophie des médias, la crise de l'identité de l'Afrique moderne, la philosophie de l'information et la pensée philosophique africaine.

EQUIPE EDITORIALE

DIRECTEUR DE PUBLICATION

Pr Belko OUOLOGUEM (Mali)

DIRECTEUR ADJOINT

Pr Sékou YALCOUYE (Mali)

COMITE SCIENTIFIQUE ET DE LECTURE

Pr Mahamadé SAVADOGO (Professeur des universités, Ouagadougou Joseph Ki Zerbo, Burkina-Faso)

Pr Yodé Simplicie DION (Professeur des Universités Félix Houphouët-Boigny de Cocody-Abidjan),

Pr Jean Maurice MONNOYER (Professeur des universités Aix-Marseille I, France)

Pr Mounkaïla Abdo Laouli SERKI (Professeur des Universités Abdou Moumouni de Niamey)

Pr Samba DIAKITÉ (Professeur des Universités Alassane Ouattara de Bouaké)

Pr Isabelle BUTERLIN (Professeur des universités Aix-Marseille I, France)

Pr Yao Edmond KOUASSI (Professeur des Universités Alassane Ouattara de Bouaké)

Pr Akissi GBOCHO (Professeur des universités Félix Houphouët-Boigny, Cote d'Ivoire)

Pr Gbotta TAYORO (Professeur des Universités Félix Houphouët-Boigny de Cocody-Abidjan)

Pr Blé Marcel Silvère KOUAHO (Professeur des Universités Alassane Ouattara de Bouaké)

Pr Abdoulaye Mamadou TOURE (Professeur des universités UGLC SONFONIA, Conakry, Guinée)

Pr Jacques NANEMA (Professeur des universités Ouagadougou Joseph Ki Zerbo, Burkina-Faso)

Pr Nacouma Augustin BOMBA (Maitre de conférences, Université Yambo Ouologuem de Bamako, Mali)

Dr Ibrahim CAMARA (Maitre de conférences, ENSup, Mali)

Dr Souleymane KEITA (Maitre de Conférences, Université Yambo Ouologuem de Bamako, Mali)

COMITE EDITORIAL

Pr Sigame Boubacar MAIGA (Philosophie, Ecole Normale Supérieure de Bamako, Mali)

Dr Siaka KONÉ (Philosophie, Université Yambo Ouologuem de Bamako, Mali)

Dr Ibrahim Amara DIALLO (Philosophie, Université Yambo Ouologuem de Bamako, Mali)

Dr Oumar KONÉ (Philosophie, Université Yambo Ouologuem de Bamako, Mali)

Dr Amadou BAMBA (Economie, Université des Sciences Sociales et de Gestion de Bamako, Mali)

Dr Eliane KY (Philosophie, Université Yambo Ouologuem de Bamako, Mali)

Dr Samba SIDIBE (Philosophie, Ecole Normale Supérieure de Bamako, Mali)

M. Souleymane COULIBALY (Philosophie, Université Yambo Ouologuem de Bamako, Mali)

REDACTEUR EN CHEF

Dr Mahmoud ABDOU (Philosophie, Ecole Normale Supérieure de Bamako, Mali)

COORDINATRICE

Dr Palaï-Baïpame Gertrude (Histoire, Université de Douala, Cameroun)

COORDINATEUR ADJOINT

M. Fousseyni BAGAYOKO (Informaticien, responsable technique de la Revue)

POLITIQUE EDITORIALE

La revue internationale de Philosophie (MIRI) est une revue qui paraît deux (2) fois l'année et publie des textes qui contribuent au progrès de la connaissance dans tous les domaines de la philosophie et des sciences humaines. Revue MIRI publie des articles de qualité, originaux, de haute portée scientifique et des études critiques.

« Pour qu'un article soit recevable comme publication scientifique, il faut qu'il soit un article de fond, original et comportant : une problématique, une méthodologie, un développement cohérent, des références bibliographiques. » (Conseil Africain et Malgache pour l'Enseignement Supérieur CAMES)

- ✓ La bibliographie doit être présentée dans l'ordre alphabétique des noms des auteurs.
- ✓ Classer les ouvrages d'un même auteur par année de parution et selon leur importance si des ouvrages de l'auteur sont parus la même année.
- ✓ Tous les manuscrits soumis à la revue MIRI sont évalués par au moins trois chercheurs, experts dans leurs domaines respectifs.
- ✓ Suite à l'acceptation de son texte, l'auteur-e s'acquitte des frais d'instruction et de publication avant poursuite du reste de la procédure.
- ✓ Un texte ne sera pas publié si, malgré les qualités de fond, il implique un manque de rigueur sémantique et syntaxique.
- ✓ Chaque auteur reçoit son Tiré à part dès la publication du numéro.
- ✓ Les droits de traduction, de publication, de diffusion et de reproduction des textes publiés sont exclusivement réservés à la revue MIRI.
- ✓ Après le processus d'examen, l'éditeur académique prend une décision finale et peut demander une nouvelle évaluation des articles s'il a des présomptions sur la qualité de l'article.

SOMMAIRE

1. Yao Abraham KONAN

Démarches méthodologiques du progrès de la science dans les perspectives de Karl R. POPPER et de Thomas S. KUHN.....1

2. Kouakou Hervé NIAMIEN

Re-penser le paradigme ontologique du couple hétérosexuel en contexte marital contemporain.....13

3. IDI OUNFANA Nassirou, MADDOU Harouna

La révolution : entre condamnation et justification chez Emmanuel KANT et Hannah ARENDT.....28

4. Seydou SOUMANA

Sciences logico-mathématiques et développement des sciences de la nature et des sciences humaines et sociales.....43

5. KONE Seydou, koffi KOUAMÉ

La reddition des comptes des élites politiques : l'échec africain ?.....60

6. Drahamane Elhadji TOURE, Oumarou TOGOLA, Ahmadou MAIGA

La perception des enseignants face à l'absence de motivation des élèves dans les écoles fondamentales du district de Bamako (Rive -Gauche) : Approche Cognitive.....73

7. YAO Akpolê Koffi Daniel

Philosophie et vérité : fondement métaphysique d'un discours.....89

8. Oumar DIARRA

La référence bibliographique comme indicateur de la scientificité de la recherche du savoir savant.....102

9. Oumar DIARRA

De l'intelligence artificielle à la reconquête d'une identité humaine.....113

10. Fatima Doumbia, Dibi Koffi Ulrich

La question du développement en Afrique : une mise en abîme à partir du paradigme social et écologique.....125

11. ACHY Ayenon Georges Yannick, KAMARA Moussa

Le capitalisme et l'environnement.....142

12. TARABA Dieudonné

Existentialisme et transhumanisme : vers une ontologie du sujet modifiable.....153

13. Bledoumou Cédric-Blanchard APPENAN, Atchey Aymar Desjoie MOUA

Du lieu du dialogue au dialogue des lieux : réflexion sur la pensée topique de Fabien Eboussi Boulaga.....167

14. Dieudonné TOUGOUMA

Philosophie analytique et intelligence artificielle : de la formalisation de la rationalité à la pensée computationnelle.....184

15. Souleymane KEITA, Ibrahim Amara DIALLO, Agnès Luopou DORE

Du parricide à l'affirmation de soi : les métamorphoses de Nietzsche.....204

16. Mahmoud ABDOU, Sigame Boubacar MAIGA

Les formes de radicalité (juridique, morale, religieuse) face au défi de la paix : quelles perspectives pour une vie meilleure ?.....217

17. Christophe ONGUENE ONGUENE

Le panafricanisme : jalon pour la construction d'une politique intérieure à l'échelle du continent.....228

18. Mahmoud ABDOU, Sigame Boubacar MAIGA

Respect de l'altérité et de la diversité culturelle comme conditions de la paix chez Sartre.....240

19. Armand Marc BEYENE

La déconstruction du progrès chez Pierre-André Taguieff : entre ambivalence et nécessité.....250

SCIENCES LOGICO-MATHEMATIQUES ET DEVELOPPEMENT DES SCIENCES DE LA NATURE ET DES SCIENCES HUMAINES ET SOCIALES

Seydou SOUMANA

Université Djibo Hamani de Tahoua, Niger,

Email : seydousoumana971@yahoo.fr

Tel : (00227)96995920

Résumé

Cet article examine le rôle et les limites de l'usage des sciences hypothético-déductives dans le développement respectif des sciences de la nature et des sciences de l'homme. L'objectif est de clarifier les rapports entre ces champs de connaissance et de souligner la fonction singulière des sciences formelles dans leur essor. Il en ressort que ces dernières parviennent à des vérités *a priori*, fondées sur les seuls principes généraux de la raison. Cette particularité leur permet de déployer un langage universel, une rigueur de raisonnement et une cohérence déductive exemplaire. Dès lors, l'intégration de leur méthodologie par les autres domaines du savoir constitue une voie indispensable, mais pas exclusive, à leur propre progrès. Ces domaines n'accèdent réellement à la vérité que dans une confrontation de leurs objets d'étude au formalisme que leur proposent les sciences hypothético-déductives. La méthodologie employée est de type analytique fondée sur une lecture critique d'auteurs ayant abordé des problématiques proches de celle abordée dans l'article.

Mots clés : développement, logique, mathématique, sciences de la nature, sciences sociales.

Abstract

This article examines the role and limitations of the use of hypothetico-deductive sciences in the respective development of the natural and human sciences. The aim is to clarify the relationship between these fields of knowledge and to highlight the unique function of formal sciences in their development. It emerges that the latter arrive at *a priori* truths, based solely on the general principles of reason. This characteristic allows them to deploy a universal language, rigorous reasoning, and exemplary deductive coherence. Consequently, the integration of their methodology by other fields of knowledge constitutes an essential, though not exclusive, path to their own progress. These fields only truly access truth through a confrontation of their objects of study with the formalism offered by the hypothetico-deductive sciences. The methodology employed is analytical, based on a critical reading of authors who have addressed problems similar to that discussed in this article.

Keywords: development, logic, mathematics, natural sciences, social sciences.

Introduction

La science se définit, de manière générale, comme un système de connaissances structuré par un objet d'étude précis, une méthode propre à la discipline et des résultats que celle-ci déduit rigoureusement de ses hypothèses. Bien qu'elles interagissent, la science se différencie de la technique en ce qu'elle vise à comprendre et expliquer son objet alors que la seconde cherche à agir sur le sien et à le transformer conformément à un but préalablement pensé. A. Brenner et al (2019, p. 4) observent que « *la science est visée d'une réalité, en vue de décrire et d'expliquer, non directement d'agir (elle s'oppose ainsi à la technique), avec le souci constant de critères de validation.* »

Toutefois, les sciences n'ont pas le même objet ni la même méthode et, consécutivement, n'aboutissent pas à des connaissances de même espèce. Ainsi, pendant que les sciences expérimentales cherchent à rendre compte des lois universelles et invariables permettant une prévision rigoureuse des phénomènes naturels, les sciences humaines et sociales étudient des réalités mouvantes, fluctuantes et contextualisées, rendant impossible l'établissement de lois immuables ou la prédiction certaine des comportements humains en société. Cette différence entraîne une distinction de statut entre les diverses disciplines. Selon la nature de leur objet, on peut classer les sciences en trois grandes catégories : les sciences hypothético-déductives ou sciences formelles, les sciences expérimentales ou sciences de la nature et les sciences humaines et sociales ou sciences de l'homme et de la société. Chaque catégorie de ces sciences regroupe plusieurs disciplines.

Les sciences hypothético-déductives (sciences formelles ou démonstratives) sont constituées des mathématiques et de la logique. Quant aux sciences de la nature ou expérimentales, elles englobent des disciplines telles que la physique, la chimie, la biologie, la géologie, l'astronomie, l'agronomie, etc. Pour leur part, les sciences humaines et sociales désignent l'ensemble des disciplines comme la sociologie, la psychologie sociale, la géographie humaine, les sciences de l'éducation et l'économie. Chacune de ces sciences cherche à élaborer les connaissances les plus précises possibles dans son domaine. Toutes ces sciences se recoupent également sur leur volonté d'intégrer les sciences hypothético-déductives qui leur offrent « *un langage rigoureux et universel, qui permette de limiter les risques d'imprécision, de polysémie et d'interprétation* ». Dans le même ordre d'idées, les sciences formelles offrent également aux autres sciences qui les empruntent « *un système de déduction logique, une capacité de modélisation hypothético-déductive, une symbolique, un formalisme* » (J-P. Castel, 2018, p. 63). Ajoutons, toujours avec le même auteur, que l'usage des sciences logico-

mathématiques n'a pas pour vocation de créer les concepts des sciences qui en font appel. Elle n'intervient qu'*a posteriori* pour formaliser et décrire les relations entre les concepts construits. Prenant l'exemple de la physique, J-P. Castel, 2018, p. 63) affirme que :

« Les mathématiques ne sont pas plus la physique que les mots ne sont la pensée. La construction d'un concept physique part de l'expérience d'une réalité éprouvée, pour soumettre ensuite celle-ci au filtre de la pensée, d'abord rationnelle, critique, puis finalement, quand cela s'avère possible, mathématique. »

Apparaissant en elle-même comme le modèle qui a le mieux réalisé l'idéal de la scientificité, les sciences de la nature et les sciences humaines et sociales se servent désormais de la logique et de la mathématique comme d'un prototype ou d'un instrument indispensable à leur propre essor. Considérant cette volonté partagée par plusieurs autres domaines du savoir d'intégrer, dans leurs schémas, les démarches formelles, S. Roux (2011, p. 4) juge que, désormais, « *le degré de scientificité d'une science est rigoureusement proportionnel à la quantité de mathématiques qu'on y trouve.* »

Dans cet article, nous posons le problème de la pertinence et des limites de l'usage des sciences hypothético-déductives dans l'essor respectif des sciences de la nature et des sciences de l'homme et de la société. L'objectif recherché est de clarifier la fonction singulière de ces sciences formelles dans leur essor. Il s'agit précisément de soutenir qu'à un degré ou à un autre, la quasi-totalité des sciences ont besoin de l'apport des sciences hypothético-déductives dans la détermination de leurs objets et la construction de leurs vérités. La méthodologie adoptée pour clarifier le problème est une analyse critique des réflexions d'auteurs qui ont abordé des sujets analogues. Le texte s'organise en trois parties : la première présente la nature des sciences hypothético-déductives ; la deuxième partie examine l'usage qu'en font les sciences de la nature ; et, la troisième partie aborde leur intégration par les sciences humaines et sociales dans leurs méthodologies.

1. Les sciences hypothético-déductives

Cette partie pose le problème de la particularité des vérités auxquelles accèdent les sciences hypothético-déductives. Ces disciplines sont désignées sous d'autres vocables tels que : sciences formelles, sciences démonstratives ou logico-mathématiques. Justement, elles sont composées de la mathématique et de la logique. Leurs objets d'études sont des êtres abstraits et les vérités qu'elles formulent sont de simples principes ou des êtres *a priori*. C'est dire que ces disciplines ne s'appuient pas sur l'observation du monde sensible ni pour postuler leurs énoncés ni pour déduire leurs résultats. C'est la raison pour laquelle, dira H. Volken (2003, p. 145), « *les objets mathématiques sont créés en quelque sorte par les définitions que les mathématiciens en*

donnent, et n'ont pas de substrat matériel. » Autrement dit, c'est la définition elle-même qui constitue son propre substrat, sa propre fin ; ce qui veut dire, dans ce cas, que les vérités postulées par ces disciplines sont « *les conséquences et seulement les conséquences de cette définition* » (A. Reginier, p. 307).

Basées fondamentalement sur des principes généraux qu'énonce la raison, les sciences formelles n'en recherchent que les conséquences, elles n'en poursuivent que « *l'évidence logique* » (J. Halleux, 2018, p. 342). Dit en d'autres termes, les sciences hypothético-déductives s'appuient sur le raisonnement pur et en recherchent la cohérence interne plutôt que celle générée par des phénomènes observés, c'est-à-dire par l'évidence de l'expérience. Les conclusions hypothético-déductives ne sont vraies qu'en vertu de leur forme. En se référant à la nature des vérités que produisent ces disciplines, J. Halleux (2018, p. 341) note que « *les vérités de principes ont ceci de particulier que, pour connaître, point n'est besoin d'avoir recours à l'observation des faits. L'esprit, en possession de ses concepts généraux, peut, par simple travail de réflexion, découvrir des relations d'ordre idéal.* »

La science logico-mathématique permet à l'esprit de s'élever plus efficacement à la connaissance de ses propres règles. Sa démarche scientifique consiste uniquement dans la non contradiction logique du déploiement de l'entendement. Cet effort qui se limite à la cohérence à l'égard de soi-même permet à l'esprit d'énoncer des vérités absolues, universelles et non contradictoires ; des vérités dont, selon le mot de J. Halleux (2018, p. 341), « *l'intelligence est incapable de concevoir leurs contradictoires* ».

En résumé, les résultats hypothético-déductifs se présentent comme idéaux, purement formels ; des vérités qui ne rendent pas compte du monde sensible, qui ne constituent pas l'explication des faits mêmes, mais qui recherchent uniquement l'articulation logique du raisonnement. Tous les contenus conceptuels de ces disciplines, dira F. Facchini (1999, p. 3), « *existent seulement dans la conscience pensante* ». Les sciences formelles apparaissent subséquemment ne poursuivre que leur propre but, du moins leur objectif vise uniquement à discipliner l'esprit, à soumettre la démarche de l'entendement à ses propres règles. À cet effet, F. Facchini (1999, p. 3) affirme :

« Elles [les mathématiques] sont, au contraire de la physique ou de la biologie, des recherches de nature purement spéculative, ce qui signifie qu'elles produisent de la connaissance pour la connaissance, indépendamment de leurs applications. Les sciences formelles relèvent d'un domaine où l'intelligence humaine se donne son objet. Elles sont abstraites du domaine sensible physique et sont du domaine de l'intelligence et de l'imagination. »

Il convient de préciser, à la suite de cet auteur, que la logique a fini également par être symbolisée et devenir une partie de la mathématique et, conséquemment, à obéir aux mêmes critères que celle-ci. Aussi ce critère se trouve-t-il être l'étude des « *êtres qui n'appartiennent pas à la réalité sensible* » (F. Facchini, 1999, p. 3). La logique étudie les règles universelles du raisonnement en général. Elle offre une structure formelle de la pensée à laquelle le contenu concret de la science doit s'ajuster à mesure qu'il devient plus précis. Suivant F. L. de Barros (1941, p. 10), « *la Logique est la forme pure ou vide des théories, sans laquelle il ne peut y avoir de science. Elle donne à la science sa structure et son sens organique* ». Mettant l'accent sur l'abstraction et le succès qui caractérisent la logique, E. Kant (1986, p. 16) soutient que :

« Si la logique a si bien réussi, elle ne doit cet avantage qu'à sa limitation qui l'autorise et même l'oblige à faire abstraction de tous les objets (objection) de la connaissance et de toutes leurs différences, par suite de quoi l'entendement n'a qu'à s'y occuper absolument qu'à lui-même et de sa forme. »

Tandis que la logique rend compte des lois universelles de la pensée, la science mathématique, pour sa part, étudie des objets plus spécifiques tels les nombres, les figures, etc. Elle applique les règles de la logique pour construire ses propres théories qui demeurent purement idéales. Elles sont les conséquences que l'entendement déduit de ses propres règles caractérisées par l'universalité et la non contradiction. Ainsi, grâce à la restriction de son objet à la seule région et à la seule forme de l'entendement, l'approche hypothético-déductive offre, selon le mot de J. Austruy (1961, p. 421), un triple avantage au chercheur. Elle permet de « *forcer l'esprit à la réflexion et à la précision ; - de fournir la possibilité de découvrir les conséquences des hypothèses adoptées et de mettre ainsi en évidence leur contenu logique ; - de mettre en lumière le côté conventionnel des définitions choisies.* » En reformulant cette pensée, on peut dire que les sciences hypothético-déductives se positionnent par rapport aux autres domaines du savoir comme un organon, sinon un cadre formel préalable auquel les contenus empiriques qu'elles produisent se conforment au fur et à mesure que leur validité se précise. Mettant en lumière l'idée que les sciences hypothético-déductives donnent à « *la science sa structure et son sens organique* », F. L. de Barros (1941, p. 10) affirme que « cette forme-là reçoit le contenu réel ou objectif — directement ou indirectement réel — spécifique de chaque science, et ils s'ajustent d'autant plus que le degré de progrès de la science respective est avancé. »

Les sciences formelles prêtent aux autres disciplines le langage de la raison qui consiste dans la précision et l'universalité de ses règles, la rigueur et la cohérence dans le déploiement du raisonnement, la fermeté dans la formulation et l'interprétation des hypothèses, la justesse

dans la déduction des résultats, etc. Considérant le cas de la mathématique qu'il considère d'ailleurs comme un prolongement de la logique, J. Austruy (1961, pp. 414-415) souligne qu'elle permet :

« Une plus grande rigueur dans l'expression qui fait de la démarche mathématique un instrument inégalable pour tester la cohérence logique et dégager en pleine lumière la validité des hypothèses acceptées ; ensuite un outil de mesure qui permet une grande rigueur et une grande précision. »

La concision de l'expression et de la mesure érigent les sciences formelles en outil indispensable au progrès de l'esprit scientifique. Par conséquent, en vue de s'assurer de la rigueur dans leur expression, de la validité interne dans l'énonciation de leurs hypothèses et de la déduction de conclusions nécessaires et rationnellement non contradictoires, les autres domaines du savoir, que sont les sciences expérimentales (ou sciences de la nature ou encore sciences positives) et les sciences humaines et sociales, ont admis l'importance et la nécessité d'introduire les sciences hypothético-déductives dans leurs méthodologies. Pour cette raison, S. Roux (2011, p. 4) soutient que « *les mathématiques constituent le langage par excellence de la science et, corrélativement, une science n'atteint son seuil de scientificité qu'à partir d'un certain degré de mathématisation* ». Par voie de conséquence, il y a lieu de dire que la quasi-totalité des domaines du savoir cherchent à élever leur degré de scientificité en utilisant, dans leurs corpus, le maximum de mathématiques possible.

Il se déduit ainsi de l'analyse de cette première partie que, grâce à une terminologie plus précise et à la logique interne qu'elles imposent à la marche de l'esprit, les sciences hypothético-déductives se révèlent être d'un apport important pour le développement des autres domaines du savoir. Elles leur donnent les moyens de traduire leurs démarches, leurs hypothèses et les savoirs qu'elles produisent dans des termes mathématiques garantis contre les pièges du verbe. Pour marquer le rôle important du langage logico-mathématique, F. Facchini (1999, p. 5) affirme que « *le langage mathématique serait donc un moyen d'écarter l'équivoque et l'imprécision des mots. Il permettrait de travailler dans l'exactitude* ». Une langue universelle, une exactitude du raisonnement, une précision des mesures, une suite intelligible dans la déduction, etc. Voilà autant d'instruments que les sciences formelles offrent à toutes les disciplines qui décident de les intégrer dans leurs instruments méthodologiques. De là, une première question se pose à notre réflexion : quel rôle le recours aux sciences formelles a-t-il joué dans l'essor des sciences de la nature ?

2. La mathématisation des sciences de la nature

Ce point de notre réflexion s'efforce de mettre en lumière le rôle que les sciences hypothético-déductives jouent dans le progrès des sciences expérimentales. Celles-ci, appelées par ailleurs sciences de la nature, englobent les disciplines telles que la physique, la chimie, la biologie, la géologie, l'astronomie, l'agronomie, etc. Ces sciences ont en commun le fait qu'elles aient pour objet d'étude la matière. Ainsi, en vue d'une plus grande efficacité dans leurs démarches respectives, elles recourent aux données des sciences formelles auxquelles elles empruntent, entre autres, la rigueur du raisonnement, la netteté des hypothèses, la déduction logique des résultats, etc. Dans ce sens J-P. Castel (2018, p.) souligne que les mathématiques offrent aux sciences de la nature « *un système de déduction logique, une capacité de modélisation hypothético-déductive, une symbolique, un formalisme.* »

À ce niveau, il convient de faire cette observation qui nous paraît importante. Les seuls instruments mathématiques ne suffisent pas à rendre compte des objets mêmes des sciences de la nature. Celles-ci combinent simplement les données empruntées aux sciences logico-mathématiques aux données de l'expérience sensible. Contrairement aux sciences formelles qui sont leur propre objet d'étude, les sciences expérimentales prouvent la véracité de leurs conclusions en confrontant des hypothèses mathématiquement élaborées aux vérifications des phénomènes naturels. Dit en d'autres termes, si les mathématiques élaborent des vérités simplement idéales, les sciences positives produisent des vérités mixtes, c'est-à-dire des vérités résultant d'un rapport complexe entre l'observation des faits naturels et le raisonnement mathématique. H. Volken (2003, p. 145) écrit que « *la physique par exemple, pourtant proche des mathématiques par son formalisme et son langage, utilise en plus des preuves, la vérification expérimentale pour étayer son argumentation.* »

La preuve dont il est ici question, ce sont les conséquences logiques des hypothèses qui suffisaient à elles seules à établir les vérités mathématiques alors qu'elles se trouvent insuffisantes à établir les vérités des sciences de la nature. Celles-ci ont besoin, en plus de la preuve, c'est-à-dire du raisonnement, d'une vérification expérimentale, notamment d'une évidence de l'expérience sensible qui vient confirmer le raisonnement. Montrant l'irréductibilité des vérités de la physique à la seule mathématique, J-P Castel (2018, p. 63) infère que « *la construction d'un concept physique part de l'expérience d'une réalité éprouvée, pour soumettre ensuite celle-ci au filtre de la pensée, d'abord rationnelle, critique, puis finalement, quand cela s'avère possible, mathématique.* »

Il s'ensuit ainsi que les sciences de la nature produisent des vérités indirectement formelles, indirectement idéales ; des vérités « de fait et de principe à la fois », dira J. Halleux (2018, p. 341). Elles combinent les données immédiates de l'esprit que leur permet le recours aux sciences formelles et les données immédiates de l'expérience que les sens leur offrent. Dit autrement, ces disciplines aboutissent à des résultats rationnels, mathématiquement formulés, mais à des vérités qui passent toujours par le filtre concret des données de l'observation de l'expérimentation sensible. Les conclusions des sciences expérimentales sont ainsi, comme leurs noms l'indiquent, des vérités toujours soumises au contrôle de l'expérience. Après que des hypothèses logiques et mathématiques sont élaborées, elles sont confrontées à l'épreuve des faits. Pour mieux dire, les lois générales découvertes et prononcées par les sciences expérimentales ne sont jamais, avant tout, que les lois des faits observés. Soutenant que les résultats des sciences expérimentales sont induits par des faits observés, A. Brenner et al. (2019) notent qu'« *À minima, est donc une science une connaissance rationnelle élaborée à partir de raisonnements, d'observations et d'expérimentations, et comportant un processus de vérification.* »

Autrement dit, la science n'est pas que la résultante de l'observation des faits, sinon elle serait de la pure contingence. Pour être scientifiques, les conclusions des sciences expérimentales doivent résulter d'une combinaison réussie du raisonnement mathématique et de l'observation de faits empiriques. C'est d'ailleurs cette condition qui leur a permis d'opérer de grandes découvertes des relations nécessaires de causes à effets qui caractérisent les interrelations des phénomènes naturels. En d'autres termes, c'est le rapport intime entre les sciences formelles et les sciences de la nature qui a favorisé la découverte et l'énonciation des lois de la nature qui sont la compréhension du fonctionnement des causes qui lient nécessairement les phénomènes sensibles entre eux. Il en est ainsi de la troisième loi de Newton ($\overrightarrow{F_{A/B}} = -\overrightarrow{F_{B/A}}$). D'après cette loi, pour chaque action, il existe une réaction égale et opposée. Ainsi, lorsqu'un corps A exerce une force sur un corps, celui-ci exerce simultanément une force de même intensité, mais dans la direction opposée. E. Kant (1986, p.42) résume ce phénomène naturel en affirmant que « dans toute la communication du mouvement, l'action et la réaction doivent être toujours égales l'une à l'autre. »

Les liens entre les phénomènes ainsi connus font que la nature a désormais peu de secrets pour l'homme. Aussi, grâce à ce dévoilement de l'énigme naturelle, l'être humain a acquis le pouvoir d'anticiper ces événements ; il ne tâtonne plus sur les moyens de prévenir leurs effets éventuels. C'est dire que la maîtrise du langage de la nature a préparé les êtres humains, pour

parodier R. Descartes (1983, p. 91), à en être « comme maîtres et possesseurs ». Abondant dans ce point de vue, A. Brenner et *al.* (2019, p. 2) soulignent qu'« *en accord avec le principe du déterminisme, une fois la loi nécessaire établie entre la cause et l'effet, une science exacte doit permettre de prédire l'effet lorsque la cause apparaît et inversement de remonter à la cause lorsque l'effet est observé.* »

Plutôt que de se contenter de prévoir les événements naturels, le décodage de l'univers, c'est-à-dire la connaissance des lois universelles de la nature, donne en même temps à l'homme le pouvoir de développer des techniques qui lui permettent d'affirmer sa volonté sur elle. Par exemple, la découverte et le décodage de l'ADN ont permis l'invention de la technique du **CRISPR-Cas9**. Celle-ci fonctionne comme des « ciseaux moléculaires » qui permettent de couper les deux brins de l'ADN à un endroit précis pour le modifier. Dans ce cas, le savoir scientifique confère aux êtres humains un double pouvoir. Premièrement, une compréhension scientifique de la nature qui leur permet de prévoir ses manifestations. Cet état des choses leur donne une plus grande assurance, une plus grande sérénité dans leur rapport à la nature. Par ailleurs, le savoir leur donne aussi une capacité plus grande de créer les moyens techniques qui les rendent plus aptes à agir sur le cours du monde, à exploiter ses lois et à le ployer sous leurs volontés. Plus encore, grâce à la science qui offre le secret du fonctionnement de la nature et qui favorise, du même coup, le développement de la technique, l'être humain parvient à une maîtrise rationnelle de son environnement, à sa transformation et à son adaptation à ses propres besoins. C'est là, une prouesse qui a, certainement, suscité et alimenté l'envie pour d'autres domaines du savoir, et plus particulièrement les sciences humaines et sociales, d'aller vers la mathématisation de leurs objets. Telle est la raison qui a autorisé O. Martin (2002, p. 3) à affirmer que l'idée de mathématique sociale « *s'inspire du rôle des mathématiques dans les sciences de la nature.* »

Au terme de cette partie qui concerne le rôle des sciences hypothético-déductives dans l'essor des sciences de la nature, il ressort que ces dernières empruntent l'argumentation logique et formelle des premières pour pouvoir construire plus solidement leurs raisonnements. En soumettant des hypothèses mathématiquement élaborées à l'épreuve des faits, les sciences expérimentales parviennent à découvrir et à formuler mathématiquement des lois générales qui régissent les rapports des phénomènes naturels. Aussi, grâce à la découverte de ces lois, le savant est capable de prévoir avec une certitude prédictive hautement fiable le déroulement des phénomènes naturels. Il est également capable d'imaginer et de fabriquer des techniques adaptées qui lui permettent d'agir sur le cours de la nature en vue de l'amener à répondre à ses

volitions. De là, la pertinence de cette autre question : la réussite observée dans les sciences de la nature est-elle envisageable dans les sciences humaines et sociales ?

3. La mathématisation des sciences humaines et sociales

Les sciences humaines et sociales, appelées aussi sciences de l'homme et de la société, renvoient à de nombreuses disciplines parmi lesquelles : la sociologie, la psychologie sociale, la géographie humaine, l'histoire, les sciences de l'éducation, l'économie, etc. Ces disciplines ont en commun l'étude des comportements de l'être humain en société. Elles étudient l'homme en tant que sujet doté de conscience et acteur social. Aussi, à l'arrière-fond de leurs objectifs, à l'image des sciences de la nature, elles nourrissent le désir de parvenir à identifier, à partir de l'observation, des relations de causalité entre les faits sociaux, d'en dégager les lois générales qui les structurent et de faire des prévisions. Dans cet élan, certains chercheurs dans ces disciplines, notamment les positivistes, n'hésitent pas à parler de lois naturelles des comportements humains. Il en est ainsi du cas de J. Halleux (2018, p. 351) qui affirme que « *la sociologie doit induire de l'observation des faits sociaux les lois naturelles qui les régissent.* » Ainsi, cette partie de notre réflexion examinera si l'emprunt aux instruments propres aux sciences hypothético-déductives et expérimentales permettra aux sciences humaines et sociales de dégager des lois universelles structurant les faits sociaux.

Il est à noter que si la déduction des lois générales des actions humaines venait à être possible, cela permettrait de fonder la prévision des phénomènes sociaux. Il serait également possible de créer et de mettre en place des outils capables d'offrir aux acteurs sociaux les moyens d'une plus grande minutie dans leurs décisions et d'une plus grande efficacité de leur agir. Ainsi, pour pouvoir réaliser un tel vœu, les sciences humaines et sociales font, autant que possible, appel à la mathématique, à la logique et aux sciences expérimentales. D'abord, elles empruntent de ces disciplines la démarche démonstrative, la cohérence du raisonnement, l'observation des faits pour construire des hypothèses. Ensuite, elles utilisent des modèles mathématiques pour déduire des conséquences logiques. Enfin, elles font vérifier empiriquement ces conséquences par le biais de l'expérience sensible.

De ce qui précède, il apparaît qu'à l'image des sciences de la nature, les sciences humaines et sociales construisent aussi des vérités mixtes. J. Halleux (2018, p. 342) dit des vérités mixtes que « *leur évidence est le fruit de l'observation et du raisonnement* ». Consécutivement, afin de pouvoir rendre efficacement compte du réel du vécu en société des êtres humains, c'est-à-dire pour comprendre et énoncer les régularités dans les interrelations sociales, les sciences de

l'homme et de la société, comme les sciences expérimentales, procèdent à l'observation des faits. Et c'est là qu'une nuance apparaît : alors que les sciences expérimentales observent des faits naturels, les sciences humaines et sociales se préoccupent des faits sociaux.

C'est dire que, pour décrire et expliquer les enchaînements des comportements humains et y tirer les lois de la nature qui y sont à l'œuvre, les sciences de l'homme et de la société sont amenées à combiner des hypothèses mathématiquement formulées, c'est-à-dire le raisonnement et l'expérimentation des faits observés. Dit en d'autres termes, les vérités des sciences humaines et sociales sont, en réalité, une combinaison des vérités de fait et des vérités de principe. Donc, à l'image de ce qui se passe dans la démarche expérimentale, la construction d'un concept social *« part de l'expérience d'une réalité éprouvée, pour soumettre ensuite celle-ci au filtre de la pensée, d'abord rationnelle, critique, puis finalement, quand cela s'avère possible, mathématique »* (J-P Castel (2018, p. 63).

Là, surgit une difficulté, sinon un point de démarcation entre les disciplines qui étudient le réel naturel et celles qui ont pour objet d'étude le réel social. L'objet de celles-ci semble réprouver l'application rigoureuse des méthodes qu'elles veulent partager avec les sciences hypothético-déductives et les sciences expérimentales. Il apparaît difficile d'appliquer dans les mêmes termes le raisonnement mathématique et l'observation expérimentale aux objets des sciences humaines et sociales pour la simple raison que ces objets résultent d'actes de liberté. La mathématique vise à quantifier, à mesurer et, affirme J. Austruy (1961, 422), *« pour mesurer, elle tranche dans la réalité pour saisir des points de support à sa mensuration »*. Quant aux sciences expérimentales, elles découpent au scalpel, manipulent et observent leur objet au microscope ou au télescope, etc.

On voit que, dans un cas comme dans l'autre, l'homme en société, objet d'étude des sciences humaines et sociales, ne peut être soumis à de telles épreuves. Il est une conscience, donc, quelque chose qui n'est pas une quantité mesurable, qui n'est pas non plus du tangible qu'on peut sentir, manipuler, disséquer ou observer même au microscope. Les actions humaines sont une somme d'événements originaux, non reproductibles tels quels. Le cas de l'histoire nous semble édifiant : aucun fait historique n'est rigoureusement identique à un autre, etc. De cette réalité humaine singulière et mouvante, J. Austruy (1961, 415) conclut que *« l'expérimentation n'est pas possible dans les sciences de l'homme »*. L'être humain en société se révèle être intrinsèquement une réalité non observable de l'intérieur, une essence cachée, une intériorité impénétrable. Dans le meilleur des cas, cette intériorité ne se laisse appréhender qu'à partir de ses différentes manifestations concrètes dans la vie sociale, c'est-à-dire les actes que les

individus accomplissent concrètement. Voilà la raison pour laquelle, selon J. Austruy (1961, 415) : « *l'étude de l'homme en société ne saurait être entreprise comme un simple chapitre des sciences de la nature sans de nombreuses spécifications.* » L'être humain possède un intérieur caché qui ne se donne à la connaissance que par le biais des comportements extérieurs des hommes ; ce qui fait forcément de toute science qui étudie l'homme en société, une « *science de ce qui est caché* » (J. Austruy, 1961, p. 416).

Cet aspect caché de l'humain semble échapper au déterminisme absolu qui régit les phénomènes naturels et qui reproduit leurs marches à l'identique. Il échappe également à la « saisissabilité », sinon à la sensibilité qui caractérise la matière et qui fait qu'elle peut être décomposée en ses plus petites composantes. L'uniformité de l'ordre phénoménal et sa matérialité rendent possible la connaissance de ses lois nécessaires et, consécutivement, cela rend possible qu'à partir de celles-ci, on puisse prédire avec « exactitude » des événements. Au contraire du phénomène, l'ordre humain est marqué d'unicité, de singularité, d'originalité, de secret, de caché, de liberté, etc. et, par conséquent, d'insaisissabilité et d'imprévisibilité. A. Brenner et al. (2019, p. 3) écrivent au sujet de l'économie que « *l'expérience montre, par exemple, que l'économie est précieuse pour expliquer et comprendre, a posteriori, des crises mais qu'elle ne peut les prédire avec certitude.* » Si le modèle classique de l'offre et de la demande peut répondre précisément à la question du « combien » que posent les économistes, il ne peut répondre avec autant de pertinence à celle du « pourquoi ». Cette dernière soulève la complexité des ressorts subjectifs et psychologiques qui interviennent dans les choix des agents économiques.

Dans ce cas, la raison recommande un certain discernement dans l'usage des mathématiques et dans les attentes des résultats logiquement possibles. J. J. Rousseau (2002, p. 11) mettait déjà en garde contre un optimisme béat lorsqu'il disait que « *la plus utile et la moins avancée de toutes les connaissances humaines me paraît être celle de l'homme* ». Les sciences humaines et sociales doivent manipuler avec prudence leurs emprunts aux sciences formelles et expérimentales. Certes, celles-ci sont parvenues à mettre au point des procédures indispensables qui forcent l'esprit à la réflexion rigoureuse, à la précision et à la clarté dans ses démarches, ainsi qu'à la rigueur dans l'induction des conclusions tirées d'une réalité éprouvée. De ce point de vue, F. Facchini (1999, p. 1) a raison de soutenir que « *les mathématiques sont bénéfiques en science économique parce qu'elles précisent la pensée et lui donnent l'exactitude nécessaire au raisonnement scientifique.* »

Cependant, ces bénéfices attendus ne doivent pas occulter un risque menaçant. L'adoption, à tout prix, du formalisme pur et dur qu'autorisent les disciplines hypothético-déductives et le recours sans nuance aux méthodes des sciences expérimentales risquent de d'aboutir à au moins deux conséquences nécessairement préjudiciables à leurs objets. La première est ce que S. Roux (2011, p. 6) appelle « *des limites factuelles* » des mathématiques qui font qu'elles ne sont pas closes. Elles n'ont pas encore atteint leur point ultime de développement. Subséquemment, elles sont « *destinées à être sans cesse déplacées* » (S. Roux, 2011, p. 6). La seconde conséquence est relative à la spécification nécessaire par rapport au sein secret de l'être humain ; le jardin secret en lui qui échappe, pour le moment, à l'abstraction logico-mathématique. La compréhension et la prise en compte dans leurs démarches de cette double conséquence permettront aux sciences de l'homme en société de dépasser les positions très contrastées entre « *la thèse récurrente de la mathématisation inéluctable* » et « *la thèse de la mathématisation impossible* » (S. Roux, 2011, p. 5).

Le savant dépassera ainsi la pensée que tout savoir qui n'est pas mathématisé est un préjugé métaphysique ou qu'il existe des réalités intrinsèques radicalement non mathématisables. Il s'inscrira plutôt dans l'idée que, sans aucun doute, le progrès des sciences humaines et sociales tirera beaucoup d'avantages de l'apport et de l'incorporation dans leurs méthodologies des possibilités qu'offrent les approches mathématico-expérimentales. Les disciplines concernées en bénéficieront surtout de l'effet, notamment le renforcement de la puissance et de l'exactitude du raisonnement et l'accord rigoureux entre les preuves fournies par la réalité empirique et l'exactitude que permettent les données immédiates de l'esprit (cohérence logique du raisonnement). En éducation, par exemple, les comparaisons statistiques permettent de mesurer l'efficacité de nouvelles méthodes pédagogiques par rapport aux anciennes et de déterminer l'importance des écarts entre les résultats.

Mais, par-dessus tout, il est clair que les approches mathématico-expérimentales ne profiteront aux sciences de l'homme et de la société qu'à condition que leur usage se fasse dans les limites qu'autorise l'objet étudié. Plus précisément, la réalité intrinsèque de l'homme, qui est une conscience en acte, ce qui explique que les sciences qui s'en occupent doivent pouvoir opérer une synthèse rigoureuse où ce qu'il y a d'humain est préservé de mutilation, où les spécificités que demande l'étude de l'homme en société sont sauvegardées, où l'objet d'étude n'est pas appauvri. F. Facchini (1999, p. 4) déduira à ce propos que « *mathématiser l'économie, ce n'est donc pas mathématiser l'homme et son comportement, mais mathématiser le contexte de justification des hypothèses relatives à la science économique.* »

Dès lors, il convient de faire appel à la prudence du chercheur en sciences humaines et sociales. Il doit procéder à l'usage des mathématiques et de l'expérimentation dans les limites qu'autorisent leurs objets. Certainement, l'emprunt des instruments développés par les sciences mathématico-expérimentales constitue pour elles un moyen nécessaire leur permettant de connaître des progrès remarquables. En obligeant les spécialistes « *à adapter leurs intuitions aux exigences de la rigueur mathématique* » (J. Austruy, 1961, p. 416), les sciences de l'homme et de la société parviendront, avec la plus haute justesse possible, à décrire, expliquer et dégager les relations régulières entre les faits que comporte la vie sociale. Mieux encore, par-delà la multiplicité des manifestations de la vie sociale qui sont observées, le formalisme mathématique et la vérification expérimentale contribueront fortement à aider les sciences de l'homme à identifier avec plus de sûreté et d'acuité du regard les relations sociales causales plus ou moins constantes et à en formuler les lois générales. Cependant, dans sa démarche, le chercheur en sciences humaines et sociales doit faire preuve de mesure et surtout de capacité à opérer une synthèse rigoureuse à la suite de laquelle l'intégrité de l'objet d'étude est préservée de toute déformation et où ses intuitions sont tout à fait articulées aux exigences du cheminement mathématico-expérimental.

À la fin de cette troisième partie du travail, il est important de rappeler que le problème posé est celui de la pertinence des sciences hypothético-déductives et expérimentales dans l'essor des sciences humaines et sociales. Plus précisément, nous avons interrogé la capacité de ces méthodes à permettre aux sciences humaines et sociales de saisir des lois universelles structurant les faits sociaux. L'analyse fait ressortir que dans l'espoir de parvenir à des connaissances universelles et absolues sur les comportements humains, les disciplines qui étudient l'homme en société ont intégré les méthodes formelles et expérimentales à leurs démarches. Aussi, l'apport de ces outils est perçu comme important parce qu'il favorise leur essor dans la mesure où ils concourent au renforcement de la puissance, de l'exactitude du raisonnement et de l'accord rigoureux entre les données de la réalité empirique et celles de l'articulation logique du raisonnement. En ce sens, A. Réginiér (1968, p. 307) a raison de conclure que « *personne ne doute de la capacité des mathématiques à servir de discipline auxiliaire pour les sciences humaines* ». Cependant, nous avons indiqué qu'une trop forte volonté de scientifier l'univers des activités humaines expose au risque d'un formalisme excessif qui appauvrirait l'objet d'étude. L'homme possède une conscience dont l'essence constitue un "jardin secret" que, jusqu'à preuve du contraire, l'abstraction logico-mathématique n'arrive pas à quantifier, ni le microscope à observer. Par conséquent, à l'étape actuelle du

développement de la science en général, l'intérêt des sciences formelles pour les sciences de l'homme et de la société doit être modéré et, dans ce cas, les différents spécialistes doivent demeurer dans l'état de pouvoir opérer une synthèse rigoureuse dans laquelle l'intégrité de leurs objets d'études est préservée de toute mutilation et où leurs intuitions sont parfaitement intégrées aux exigences des méthodologies logico-mathématiques et expérimentales.

Conclusion

L'article a posé le problème du rôle et des limites de l'usage des sciences hypothético-déductives par les autres domaines du savoir, notamment les sciences de la nature et les sciences humaines et sociales. L'objectif recherché était la clarification ou la mise en lumière de la fonction singulière des sciences logico-mathématiques dans leur essor. C'est ainsi que dans la première partie, la particularité des vérités auxquelles accèdent les sciences hypothético-déductives a été abordée et élucidée. Celles-ci ont été présentées comme *a priori*, ayant donc leur fondement uniquement dans l'entendement, c'est-à-dire dans les seuls principes généraux énoncés par la raison. Cette particularité leur a permis de construire un langage universel, caractérisé par une rigueur infaillible du raisonnement, une précision dans la mesure et une cohérence déductive. Le deuxième point de l'analyse a mis en lumière le rôle que les sciences hypothético-déductives jouent dans le progrès des sciences expérimentales. Il en est ressorti que ces dernières empruntent aux premières leur langage pour élaborer des hypothèses qu'elles confrontent par la suite à la réalité de l'expérience, afin d'en déduire les lois universelles et absolues. Ces lois sont à leur tour exprimées dans un langage purement mathématique. La dernière partie de l'article s'est interrogée sur la capacité des sciences humaines et sociales à intégrer les méthodes hypothético-déductives et expérimentales dans leurs démarches. Il est apparu que l'objet de ces sciences présente une particularité. L'homme possède une conscience que le formalisme logico-mathématique ne peut pas quantifier et que le microscope ou le télescope ne peuvent pas non plus observer. Cette insaisissabilité de l'essence humaine invite les chercheurs de ces disciplines à la prudence dans leur volonté d'encastrent leur objet dans des formules hypothético-déductives et expérimentales. Ils doivent plutôt être dans un état d'esprit leur permettant d'opérer une synthèse rigoureuse où ce que leurs objets ont de particulier est préservé de toute déformation et où leurs intuitions sont contenues dans les limites qu'exigent les démarches mathématico-expérimentales. De manière générale, l'analyse fait apparaître que les sciences logico-mathématiques sont indispensables au progrès de la quasi-totalité des domaines du savoir. Grâce à une terminologie plus précise et une logique rigoureuse qu'elles

imposent à l'esprit, elles protègent les disciplines qui les intègrent dans leurs méthodologies contre les pièges ou l'ambiguïté du langage naturel et l'imprécision des inférences.

Bibliographie

Brenner, A., Guin, D., Hausberger, T. et Pine, V. (2019), « Peut-on classifier les sciences ? fichier satellite à la ressource "Epistémologie d'une science de la nature" », *hal-02319667*, version 1,

https://hal.science/hal-02319667/file/IREM_Montpellier_Classification-sciences.pdf. (02/01/2026).

Castel, J-P. (2018), « Science moderne, principe d'inertie et mathématisation », In : *Philosophie* 2018/4 N° 139, pages 54 à 78, Éditions de Minuit, ISSN 0294-1805, ISBN 9782707344748, DOI 10.3917/philo.139.0054, [https://shs.cairn.info > article > PHILO_139_0054 > pdf](https://shs.cairn.info/article/PHILO_139_0054). (Consulté le 23/01/2026).

De Barros Freire, L. (1941), « I — Différence entre la logique et les mathématiques ; II — Les Mathématiques et la Réalité », In : *Azeta de Matematica*, volume 3, numéros, pp. 9-10, [https://gazeta.spm.pt > getArtigo](https://gazeta.spm.pt/getArtigo). (Consulté le 28/01/2026).

Descartes, R. (1983), *Discours de la méthode suivi des Méditations*, Paris, Union Générale d'Éditions.

Facchini, F. (1999), « Usage des mathématiques et scientificité de la science économique », Communication pour le colloque « Modèles formels et théorie économique : histoire, analyse épistémologie », organisé par l'Association Charles Gide pour l'Etude de la Pensée Economique. Paris le 17 et 18 septembre 1999, <https://hal.science/hal-00490330v1/document>. (02/01/2026).

Halleux, J. (2018), « L'Objet de la science sociale. Introduction générale à la sociologie ». In : *Revue néo-scholastique*, 3^e année, n°12, 1896. pp. 341-357 ; https://www.persee.fr/doc/phlou_0776-5541_1896_num_3_12_1512. (Consulté 20/01/2026).

Jacques, A. (1961), « Méthodes mathématiques et sciences de l'homme », In: *Revue économique*, volume 12, n°3, 1961. pp. 414-439., DOI : <https://doi.org/10.3406/reco.1961.407467>, www.persee.fr/doc/reco_0035-2764_1961_num_12_3_407467 (30/12/2025).

Kant, E. (1986), *Critique de la Raison Pure*, introduction française avec notes par A. Tremesaygues et B. Précaud, préface de CH. Serrus, France PUF, janvier 1986.

Martin, O. (2002), « Mathématiques et sciences sociales au XXème siècle », In : *Revue d'histoire des sciences humaines*, n° 6, pp.3-13, <https://hal.science/hal-01261337v1>. (Consulté le 12/01/2026).

Rousseau, J-J (2002), *Discours sur l'origine et les fondements de l'inégalité parmi les hommes*. [https://philosophie.cegeptr.qc.ca/wp-content/.../Discours-sur linégalité-1754.pdf](https://philosophie.cegeptr.qc.ca/wp-content/.../Discours-sur_linégalité-1754.pdf). (Consulté le 01/06/208).

Sophie Roux (2011), « Pour une étude des formes de la mathématisation », In : *La mathématisation comme problème*, ouvrage dirigé par Hugues Chabot et Sophie Roux, pp. 3-38, ISBN : 978-2-81300-056-9, Paris : Éditions des archives contemporaines, <https://books.google.fr/books?id=70oR4AW5lu0C&printsec=frontcover&hl=fr#v=onepage&q&f=false> (Consulté le 23/01/2026).

Volken, H. (2003), « “Je le vois, mais je ne le crois pas...” . Preuves et vérités dans les sciences formelles », In : *Revue européenne des sciences sociales*, [En ligne], XLI-128 | 2003, mis en ligne le 11 novembre 2009, consulté le 10 décembre 2020. URL : <http://journals.openedition.org/ress/407> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/ress.407>. (11/01/2026).