

SOUS LA DIRECTION DE  
THOMAS LEPELTIER



# Histoire et philosophie des sciences

Édition revue  
et augmentée

Éditions  
SCIENTES  
HUMAINES DE SYNTHÈSE  
OUVRAGES



SOUS LA DIRECTION DE THOMAS LEPELTIER

# Histoire et philosophie des sciences

Édition revue et augmentée



Conception couverture et intérieur: Isabelle Mouton  
Crédit photo couverture:  
Laborantin : ©Archive Holdings/Getty  
Astronomes arabes : ©Pictures from History/Getty  
Galilée : ©Pictures from History/Getty

RETROUVEZ NOS OUVRAGES SUR :  
[www.scienceshumaines.com](http://www.scienceshumaines.com)  
<http://editions.scienceshumaines.com>

### **Diffusion/Distribution : Interforum**

En application de la loi du 11 mars 1957, il est interdit de reproduire intégralement ou partiellement, par photocopie ou tout autre moyen, le présent ouvrage sans autorisation de l'éditeur ou du Centre français du droit de copie.

© **Sciences Humaines Éditions, 2022**  
38, rue Rantheaume  
BP 256, 89004 Auxerre Cedex  
Tél. : 03 86 72 07 00/Fax : 03 86 52 53 26  
ISBN 9782361067557

## INTRODUCTION

# LA SCIENCE N'EXISTE PAS

**D**'où vient la science? Comment fonctionne-t-elle? Que faut-il en attendre? Trois questions qui se ramènent finalement à une seule: Qu'est-ce que la science? Pour apporter des éléments de réponse à ces questions, ce livre se propose d'entreprendre un cheminement historique, philosophique et sociologique. Il présente ainsi dans une première partie quelques grandes étapes de la science: en Grèce, en Chine, dans le monde arabe, dans l'Europe médiévale et au cours des Temps modernes. L'objectif n'est pas de proposer une nouvelle histoire des sciences, mais d'offrir une réflexion sur la dimension historique de l'activité scientifique. Ensuite, une deuxième partie présente quelques grandes réflexions sur la nature de l'activité scientifique. Entre philosophie et sociologie des sciences, il est question de comprendre comment les penseurs modernes ont tenté de définir la science et de caractériser son mode de fonctionnement. Enfin, la troisième et dernière partie présente quelques débats contemporains autour de la science afin d'analyser les attentes et les inquiétudes qu'elle suscite chez nos contemporains. La science ne se définit-elle pas aussi par les espoirs et les craintes qu'elle génère?

### **Les grandes étapes de la science**

Pour commencer, retour donc sur l'idée de début: quand la science est-elle née? Dans un article sur le supposé miracle grec (p.17)<sup>1</sup>, Jean-François Dortier met en garde contre l'idée « d'une miraculeuse émergence d'une forme particulière d'intelligence qu'on nommerait la raison et qui succéderait à un esprit mythique ». De fait, les savants grecs qui élaborent leurs réflexions « scientifiques » le font à partir de connaissances leur étant antérieures et venant d'ailleurs que la Grèce (civilisations

---

1- Par souci de clarté, cette « Introduction » ne présente que les chapitres de l'ouvrage sans évoquer les encadrés qui les accompagnent, car ceux-ci ont surtout pour rôle de les illustrer, compléter ou prolonger.

babylonienne, égyptienne, etc.). Qu'appportent-ils donc de si nouveau? Peut-être, suggère l'auteur, un goût de la preuve inégalée auparavant. Pour expliquer cette évolution de la pensée, plusieurs scénarios ont été proposés: impératif économique, nouvel esprit démocratique, adoption d'une écriture alphabétique, etc. Aucun n'est satisfaisant tout seul. Mais leur combinaison offre une explication plausible de l'émergence de ce que, rétrospectivement, nous considérons être l'esprit scientifique.

Ce dernier ne disparaîtra pas. Comme le rappelle Achille Weinberg (p. 27), les sciences vont s'épanouir dans le monde arabe, entre le VIII<sup>e</sup> et le XV<sup>e</sup> siècle. Contrairement à une idée reçue, les savants de langue arabe ne se sont pas contentés de transmettre l'héritage grec. Beaucoup d'entre eux ont en effet contribué à développer les mathématiques, l'astronomie, la chimie et la médecine. En outre, les sciences arabes se sont aussi intéressées aux êtres humains, préfigurant nos actuelles sciences humaines. Danielle Jacquart montre ainsi (p. 31) comment la linguistique, la psychologie, l'histoire et la géographie ont été des sujets d'étude au sein de cette civilisation.

Si le rattachement de la science moderne à la science grecque *via* la science arabe est un fil fondamental de l'histoire des sciences, il ne constitue pas le tout de l'histoire. La Chine est aussi un acteur fondamental du développement de la science. Comme le montre Jean-Marc Bonnet-Bidaud (p. 35), sur nombre d'aspects, particulièrement en astronomie, la Chine a été, avant le XV<sup>e</sup> siècle, beaucoup plus loin en termes d'observations et de découvertes que les Grecs de l'Antiquité, que les Arabes et que les Européens de la période médiévale. Mais la dynamique s'est enrayée, laissant l'Europe engendrer sa propre « Révolution scientifique » au XVII<sup>e</sup> siècle. Toutefois, rien ne dit, comme le suggère l'auteur, que la « pensée chinoise » n'aura pas un jour sa revanche.

Qui dit Révolution, dit rupture. La « Révolution scientifique » du XVII<sup>e</sup> siècle marque ainsi un point de discontinuité dans l'histoire des sciences. Mais ce n'est pas une révolution qui sort de nulle part. Comme le montre Thomas Lepeltier (p. 41), elle trouve une partie de ses racines chez des penseurs de l'Europe médiévale. Sous la rupture, il y a donc des continuités trop souvent oubliées, mais rappelées dans cet article. Cette approche « continuiste » ne veut pas dire qu'il n'y a pas une spécificité de cette science appelée classique, qui couvre l'évolution des savoirs entre le XVII<sup>e</sup> et la fin du XVIII<sup>e</sup> siècles. C'est justement celle-ci que Michel Blay tente d'appréhender (p. 47). Selon cet auteur, il est impossible

de comprendre l'ébranlement de cette évolution du savoir sans se pencher sur les institutions, les lieux d'enseignement ou les cercles savants qui en sont porteurs. Il est également important de se dégager de toute analyse qui distinguerait la théologie, la philosophie et la science. L'auteur l'illustre parfaitement en montrant comment la réflexion sur l'infini a été pendant longtemps, avant de s'en dégager, éminemment liée à des questionnements métaphysiques.

La science classique, c'est bien sûr d'abord la physique. Mais, dans son sillage, les sciences de la vie émergent. La biologie naît ainsi au <sup>xix</sup><sup>e</sup> siècle. Jean-Louis Fischer nous raconte l'essor de cette nouvelle discipline (p. 59) qui délaisse une vision globalement statique du vivant pour s'engouffrer dans une conception dynamique. Il nous conduit ainsi de Lamarck à la naissance de la génétique au début du <sup>xx</sup><sup>e</sup> siècle, en passant par Darwin. Dans cette histoire, le darwinisme, par son influence fondamentale sur notre conception actuelle du vivant, mérite un traitement spécial. Jean-François Dortier s'en occupe (p. 75) en analysant sa genèse et en évoquant son évolution depuis lors, ainsi que ses liens avec les sciences humaines.

La naissance des « sciences humaines » au <sup>xix</sup><sup>e</sup> siècle, et plus précisément de la sociologie, est justement l'objet de l'article suivant de Laurent Mucchielli (p. 83). Sans entrer dans les débats épistémologiques récurrents sur la scientificité de ces disciplines, l'auteur montre qu'elles répondent à cette époque à deux critères fondamentaux pour se voir attribuer le titre de « science » : la spécialisation et l'institutionnalisation. Par cette approche historique et sociologique, il montre qu'on ne peut réduire ces disciplines à leurs contenus théoriques, tant ces derniers véhiculent les idées de leur temps. C'est pourquoi il est important de les appréhender à travers les cadres institutionnels et les contextes politiques au sein desquels elles s'inscrivent.

Après les sciences dites classiques, il est temps d'aborder celles qui s'imposent au <sup>xx</sup><sup>e</sup> siècle. À partir de l'exemple de la « découverte » du photon, ou particule de lumière, Léna Soler nous fait pénétrer dans l'univers étrange de la mécanique quantique, où une entité peut être à la fois un objet ponctuel et une onde (p. 91). Mais, surtout, elle montre que la notion de « découverte » ne peut être vue comme un brusque dévoilement de la réalité. Une découverte est plutôt le fruit d'un consensus entre une multiplicité d'acteurs qui ont parfois mis du temps à s'entendre sur ce qu'ils ont découvert. Toujours à partir de la mécanique quantique, Thomas

Lepeltier montre comment cette nouvelle physique a bousculé les conceptions que l'on pouvait avoir de la relation entre théorie scientifique et réalité, au sens où les caractéristiques de cette dernière n'apparaissent plus indépendantes de ceux qui l'observent (p. 103).

Parmi les nouvelles disciplines du <sup>xx</sup><sup>e</sup> siècle, il faut aussi inclure les sciences cognitives. Leur objet : l'esprit humain. Pour comprendre son mode de fonctionnement, elles font appel à la linguistique, à l'anthropologie, à l'informatique, aux neurosciences, etc. Elles sont donc fondamentalement pluridisciplinaires. Comme l'illustre Jean-François Dortier (p. 113), c'est un domaine de recherche très riche, en permanente évolution, mais où aucun grand modèle du fonctionnement du cerveau ne s'est imposé chez les chercheurs. L'esprit reste encore une énigme.

On retrouve la même incertitude à propos de la psychologie évolutionniste. Rien de plus naturel, pourrait-on penser, que d'appliquer la théorie darwinienne de l'évolution, si féconde pour étudier les formes biologiques, à la psychologie humaine. Pourtant, comme le montre Nicolas Journet (p. 121), ce champ de recherche reste encore très controversé, pour de bonnes et mauvaises raisons. Il faut dire que les sciences biologiques développent actuellement de nouvelles visions de l'évolution où il est question d'épigénétique, de symbiose, de réseaux sociaux, etc. Or, comme le souligne Jean-François Dortier (p. 127), ces bouleversements conceptuels pourraient avoir des conséquences importantes sur notre conception de l'humain. On voit donc que l'aventure du savoir reste encore ouverte.

Cette aventure n'est pas que d'ordre conceptuel. Elle s'inscrit aussi dans un contexte social et institutionnel. Comme Yves Gingras, Peter Keating et Camille Limoges l'explicitent clairement (p. 135), les modalités de la fabrique du savoir ont beaucoup changé ces derniers siècles : de l'esprit universaliste du <sup>xviii</sup><sup>e</sup> siècle au scientifique contemporain lancé dans la course aux brevets, la science a subi une évolution mouvementée. Elle n'est plus ce qu'elle était et ne sera peut-être plus demain ce qu'elle est aujourd'hui. Ce qui montre bien que définir ce qu'est la science n'est jamais aisé. D'autant plus, comme le souligne Hélène Frouard (p. 145), que, de nos jours, la science ne se pratique plus systématiquement par des savants isolés dans leur laboratoire. Des groupes, plus ou moins importants de citoyens, peuvent y contribuer.

## Philosophie et sociologie des sciences

Qu'est-ce que la science ? Nombre de penseurs ont essayé de répondre à cette difficile question. Dans le premier article de cette deuxième partie de l'ouvrage (p. 153), Thomas Lepeltier offre un panorama des différentes tentatives philosophiques depuis un peu plus d'un siècle pour saisir cette nature de l'activité scientifique. Il en dégage deux grandes traditions : une approche historique et une approche logique. La question, toujours en suspens, est de savoir laquelle privilégier.

Poursuivant cet état des lieux des questionnements sur la science, Jean-François Dortier présente le « Cercle de Vienne » qui est, d'une certaine manière, le mouvement fondateur de l'approche logique de la science (p. 161). Les bêtes noires de ce mouvement étaient la métaphysique et, d'une manière générale, toute spéculation non fondée sur des données empiriques. Mais, face aux difficultés rencontrées pour fonder la science sur un discours logique totalement cohérent, il se dissoudra rapidement. Ce qui ne l'empêchera pas d'exercer une influence durable sur la philosophie des sciences, comme le montre encore Jean-François Dortier (p. 165), même si de nombreux historiens et philosophes des sciences estimeront que la science s'appréhende finalement mieux dans sa dimension historique que logique.

En tout cas, c'est bien cette approche historique que privilégiait le philosophe Gaston Bachelard. Son influence sur les philosophes des sciences en France est fondamentale. Mais ce fut un penseur à double visage : l'un tourné vers le rationalisme en œuvre dans la science ; l'autre vers l'imaginaire et la poésie. Il revient à Louisa Yousfi de montrer la complémentarité de ces deux aspects de sa réflexion (p. 169). C'est ensuite au tour de Catherine Halpern de présenter une autre grande figure française de l'approche historique, Georges Canguilhem (p. 177). Au lieu de s'intéresser à la physique, comme le faisaient en général les philosophes des sciences, ce dernier choisit de porter son regard vers la médecine et les sciences de la vie. Il en ressortira une œuvre originale qui, toute en nuancant les thèses de Bachelard, réaffirmait l'importance de la dimension historique des sciences. À la suite de ce tour d'horizon, Marion Vorms s'interroge sur la notion de théorie scientifique (p. 185). Elle nous rappelle que c'est à la fois la forme la plus aboutie de la connaissance et celle qui peut toujours être remise en question. Il est donc difficile de saisir le rapport existant entre

les théories scientifiques et la réalité. Les premières décrivent-elles la seconde ou n'en sont-elles que des représentations symboliques? À moins, suggère Marion Vorms, qu'il nous faille plutôt considérer qu'une théorie soit une construction reflétant des mécanismes cognitifs pour expliquer et prédire ce qui se passe autour de nous.

Dans ce travail de réflexion sur la nature des sciences, les sociologues ne sont pas en reste. Pour Olivier Martin qui en décrit les grands courants (p. 195), la sociologie des sciences naît véritablement des travaux séminaux de Robert K. Merton vers 1940. Prenant l'institution scientifique comme objet d'étude, le sociologue avait cru pouvoir montrer qu'elle était régie par des normes (l'universalisme de la connaissance, la mise en commun du savoir, le désintéressement et le scepticisme). Stimulant de nombreuses recherches sur les conditions de production du savoir scientifique, il finit toutefois par être critiqué sur deux fronts. D'un côté, certains sociologues ont tenté de montrer que Merton avait idéalisé les normes censées guider la communauté scientifique: celle-ci ne serait pas aussi égalitaire, démocratique et méritocratique qu'il voulait le croire. D'un autre côté, des sociologues ont cherché à montrer que les savoirs dépendent des conditions de leur production. Approche plus ou moins relativiste suivant le cas, qui n'a pas été sans susciter des controverses sur la nature de l'activité et de la connaissance scientifiques. Jean-François Dortier rappelle d'ailleurs dans l'article qui suit (p. 207) comment l'histoire des sciences est passée d'une histoire des idées et concepts scientifiques à une histoire des pratiques scientifiques, à travers ses instruments, ses laboratoires, ses institutions, etc.

Parmi les sociologues à s'inscrire dans l'approche « relativiste », Bruno Latour occupe une place de choix. Xavier Molénat (p. 213) nous raconte en effet comment, il y a une quarantaine d'années, Latour a rénové cette approche en prônant une véritable ethnographie de l'activité scientifique consistant à étudier le fonctionnement des laboratoires comme s'il s'agissait de tribus aux mœurs inconnues. Loin des idéalizations ou des constructions rétrospectives, cette analyse de la science telle qu'elle se fait au quotidien était censée permettre de mieux comprendre ce qui fait que les chercheurs se mettent d'accord entre eux. Récusant autant l'idée que c'est le social qui détermine le contenu du savoir scientifique que celle selon laquelle c'est la nature qui le détermine, Latour pensait échapper aux controverses autour de l'approche « relativiste » de la science. En vain. Mais, comme le

souligne Dominique Pestre (p. 221), ce travail de mise en contexte de la production du savoir scientifique a quand même servi à sortir des visions idéalisées de la science.

Comme on peut le voir, les études de la science sont parfois sujettes à controverses entre sociologues et philosophes. Dans le bilan qu'il en dresse, Nicolas Journet (p. 227) remarque toutefois que, sans avoir été forcément résolues, ces dernières semblent aujourd'hui apaisées. De toute façon, elles n'ont jamais empêché les scientifiques de poursuivre leurs travaux comme si de rien n'était. Ces scientifiques seraient en revanche plus concernés par les débats autour des usages que l'on peut faire de leurs découvertes. Justement, pour conclure cette partie, Béatrice Kammerer (p. 237) souligne que, pour la communauté scientifique, il est important de défendre la rationalité face à un esprit de défiance vis-à-vis de la science dans la société et, notamment, de lutter contre les pseudosciences. Mais la tâche n'est pas aisée dans la mesure où la pensée critique ne peut s'imposer de manière autoritaire. Il lui faut convaincre une société qui n'est pas toujours disposée à l'accueillir...

## **Débats autour de la science**

La science doit-elle rechercher la vérité? C'est la question que pose Thomas Lepeltier au début de la troisième et dernière partie (p. 245). Il est d'usage de répondre spontanément « oui ». Mais, comme le montre l'auteur, cette notion de vérité, au-delà de son apparente évidence, est difficile à saisir. Ce qui a conduit certains philosophes à vouloir s'en débarrasser. Dans ce cas, un scientifique devrait, par exemple, se contenter de montrer que ses théories sont cohérentes et en accord avec les observations, sans prétendre qu'elles correspondent à la réalité. Cette conception minimaliste a toutefois le défaut de laisser de côté une dimension importante de la recherche scientifique. Si la vérité n'est pas un concept très bien défini, il semble qu'elle soit quand même une norme qui régit le travail scientifique.

Au-delà des questions concernant son rapport à la vérité, c'est parfois la légitimité de la science qui est l'objet de débats. D'un côté, il y a ceux qui voient dans l'activité scientifique une entreprise fondée sur des jeux de pouvoir ne servant pas forcément l'intérêt des citoyens ; de l'autre, ceux qui voient la science comme un facteur de progrès fondé sur la rationalité, à défendre à tout prix. Or Thomas Lepeltier montre (p. 251) que ces débats entre

soi-disant pros et anti-sciences sont souvent maladroits, dans la mesure où le terme « science » recouvre tellement de pratiques et d'idées différentes que l'on peut être critique de certains aspects de la science pour les mêmes raisons que l'on peut être séduit par d'autres aspects. La raison de ces malentendus est que « la » science n'existe pas et qu'il n'y a, au mieux, que « des » sciences.

Pour illustrer cette diversité de la pratique scientifique, Jean-François Dortier aborde le sujet, lui aussi objet de débats, de la scientificité des sciences humaines (p. 257). Ces dernières sont-elles des sciences au même titre que les sciences de la nature ? Mais plutôt que de chercher à les définir dans leurs généralités pour établir dans quelles mesures elles répondraient à des critères de scientificité, l'auteur offre une description concrète d'une discipline particulière : les recherches sur la mémoire. Cette étude de cas lui permet de montrer comment, à partir de données empiriques, de diverses méthodes et de différentes théories, les sciences humaines produisent du savoir. Ce qui les rattache inmanquablement à la famille des disciplines scientifiques.

C'est ensuite au tour de Laurent Mucchielli (p. 267) d'enfoncer le clou en montrant que la diversité des méthodes dans les sciences humaines n'est pas un signe de leur manque de scientificité. Pour cela, il retrace l'histoire des débats sur les questions de méthodologie au sein des sciences humaines et montre que chaque méthode, qu'elle soit qualitative, quantitative ou expérimentale, correspond à des champs d'investigation différents. Ce qui ne l'empêche pas d'inviter les chercheurs à mettre en œuvre davantage d'interdisciplinarité. Dans le même esprit, Marc Richelle (p. 277) poursuit cette réflexion en défendant la thèse que la psychologie est bien une discipline scientifique. Il regrette d'ailleurs l'utilisation de l'expression « sciences humaines » qui laisse penser qu'il y aurait une spécificité des disciplines étudiant les humains.

La question du langage est bien sûr importante dans ces débats. Par exemple, les sciences humaines ne peuvent pas s'appuyer, comme le fait la physique, sur le langage mathématique. Mais les sciences de la nature peuvent aussi être questionnées sur leur façon de décrire le monde. Par exemple, la question de l'usage de métaphores intervient dans les débats concernant les recherches sur la spécificité et l'origine de la vie. Comme l'explique Evelyn Fox Keller dans un entretien (p. 285), malgré de très grands progrès dans les sciences du vivant, il est probable que nous ne disposerons jamais d'une théorie générale de la vie, notamment parce qu'aucun mode d'explication ne semble emporter l'adhésion des

chercheurs une fois pour toute. Par quel modèle faut-il expliquer la vie? Par quelle analogie? Par quelle métaphore? Ainsi, le propos d'Evelyn Fox Keller consiste moins à souligner les limites de nos capacités cognitives qu'à nous inviter à réfléchir sur la signification d'une notion de compréhension qui évolue en permanence.

Ces débats sur la question de l'origine de la vie sont du pain béni pour tous ceux qui rejettent la théorie darwinienne de l'évolution. Thomas Lepeltier raconte ainsi comment les mouvements créationnistes (p. 293) ont su tirer profit à la fois des difficultés à en rendre compte et des discussions, plus philosophiques, concernant l'existence de critères de scientificité pour défendre la scientificité de leur propre approche du vivant, au grand dam de la plupart des darwiniens qui n'y voyaient qu'une pseudoscience.

C'est d'ailleurs pour lutter contre ce qu'ils perçoivent comme des pseudosciences jouant de la crédulité de nos contemporains qu'a été fondée la zététique (p. 303). Comme l'explique Henri Broch, son fondateur, cette discipline étudie des phénomènes dits « paranormaux » en y employant les méthodes classiques des sciences naturelles pour révéler, soit que ces phénomènes ne sont que des illusions, soit qu'ils peuvent s'expliquer grâce à la physique, la chimie ou la physiologie. En somme, la zététique cherche à montrer que, derrière le paranormal, il n'y a que du normal.

Derrière tous ces mouvements de contestation de l'entreprise scientifique, on trouve souvent, de façon plus ou moins concomitante, une quête de spiritualité et une peur du développement technologique. Pourtant, en s'appuyant sur les réflexions de plusieurs philosophes, Catherine Halpern rappelle que la technique est un phénomène très humain (p. 309). Les objets techniques ne sont-ils pas des extensions de nos organes biologiques? Ce qui ne veut pas dire que les développements technologiques ne posent jamais de problème. Mais, au-delà des débats nécessaires sur le bon usage des nouvelles technologies, l'auteure souligne que la peur de la technique révèle parfois une inquiétude existentielle relative à notre place dans le monde. François Dagognet, quant à lui, se démarque des mouvements de contestation de la science ou du développement technologique en prônant une philosophie de la matérialité des choses et en célébrant l'artificiel ainsi que l'innovation technique. Dans l'entretien qu'il donne ici (p. 315), ce philosophe montre d'ailleurs pourquoi toute sacralisation de la nature s'apparente à une idéologie permettant de condamner toute évolution de la société. Or l'aventure humaine est justement une aventure du changement et de l'artificiel.

Bien sûr, cette évolution suscite de l'inquiétude qui s'exprime notamment à propos du posthumanisme. Derrière ce mot se trouve un projet de modification de l'être humain ayant pour objectif d'augmenter de manière indéfinie sa longévité et ses capacités mentales. Que faut-il en penser et, notamment, qu'elles sont les espoirs ainsi que les risques de ce projet ? C'est ce sujet qu'explore Rémi Sussan dans l'article qui clôt ce volume (p. 323).

### **Deux derniers mots...**

Des réflexions des savants grecs aux rêves d'une humanité améliorée grâce aux nouvelles technologies, ce livre parcourt plus de 2000 ans de pratiques scientifiques et de questionnements sur leur nature et leurs orientations futures. À la lecture des pages qui suivent, les lecteurs et lectrices découvriront la multiplicité de ces champs de recherche. C'est pourquoi, s'il fallait retenir une idée forte de ce recueil d'articles, ce serait bien celle de la diversité des pratiques scientifiques. Ce simple constat n'est pas anodin. Souvent, dans des débats de société, il est fait référence à « la science » comme à une instance d'un seul tenant capable de séparer d'un coup le vrai du faux, le rationnel de l'irrationnel, l'esprit progressiste du conservatisme, etc. Contre ces simplifications, ce recueil montre que l'on n'a jamais affaire à « la science », mais toujours à « une » science parmi d'autres, chacune ayant ses spécificités. C'est d'ailleurs cette complexité qui fait la richesse de l'univers des sciences. Et c'est ce que ce livre vous invite à découvrir.

Thomas Lepeltier

# LES GRANDES ÉTAPES DE LA SCIENCE

- Y a-t-il eu un miracle grec ? (*Jean-François Dortier*)
- *La naissance des mathématiques grecques* (encadré)
- *La raison n'est pas une invention grecque* (encadré)
- L'apport du monde arabe (*Achille Weinberg*)
- Les sciences arabes à la découverte de l'humain (*Danielle Jacquart*)
- La science chinoise (*Jean-Marc Bonnet-Bidaud*)
- La science médiévale (*Thomas Lepeltier*)
- La science classique en chantier (*Michel Blay*)
- *La révolution scientifique (XVII<sup>e</sup>-XVIII<sup>e</sup> siècles)* (encadré)
- L'essor de la biologie au XIX<sup>e</sup> siècle (*Jean-Louis Fischer*)
- *Les sciences au XIX<sup>e</sup> siècle* (encadré)
- Darwinisme : une pensée en évolution (*Jean-François Dortier*)
- La naissance de la sociologie française (*Laurent Mucchielli*)
- Anatomie d'une découverte : le photon (*Léna Soler*)
- *La question de la preuve en science* (encadré)
- Les physiciens et l'énigme de la réalité (*Thomas Lepeltier*)
- *La physique décrit-elle le monde ?* (encadré)
- Une histoire des sciences cognitives (*Jean-François Dortier*)
- La darwinisation de l'esprit humain (*Nicolas Journet*)
- *La psychologie évolutionniste en question* (encadré)
- Révolution dans le vivant (*Jean-François Dortier*)
- Du savant au chercheur entrepreneur (*Yves Gingras, Peter Keating et Camille Limoges*)
- *Craig Venter et le génome humain* (encadré)
- Sept milliards de scientifiques (*Hélène Frouard*)



JEAN-FRANÇOIS DORTIER

## Y A-T-IL EU UN MIRACLE GREC ?

**L**e miracle grec. C'est ainsi qu'Ernest Renan qualifiait le prodigieux épanouissement culturel qui survient en Grèce au v<sup>e</sup> siècle avant notre ère. Dans quelques cités-États de la péninsule grecque prend place une révolution culturelle sans précédent. Architectes, sculpteurs, peintres produisent des œuvres d'une exceptionnelle beauté : le temple du Parthénon et la statue du Discobole en sont les chefs-d'œuvre les plus connus. La floraison littéraire est tout aussi brillante avec la grande période du théâtre tragique (Eschyle, Sophocle, Euripide) ou de la comédie (Aristophane). De leur côté, Hérodote et Thucydide inventent le genre historique : Hérodote en racontant dans ses *Enquêtes* les mœurs des peuples étrangers et l'histoire des guerres médiques, Thucydide avec sa *Guerre du Péloponnèse*.

À la même époque, une autre discipline intellectuelle apparaît : la philosophie. Aux dires des Grecs eux-mêmes, elle serait née en Ionie avec Thalès de Milet. Mais c'est un siècle plus tard et toujours dans cette période cruciale que la nouvelle discipline se déploie vraiment, avec les présocratiques (Héraclite, Parménide, Zénon d'Élée, Empédocle, Anaxagore, etc.), puis avec Socrate et Platon. La philosophie est une nouvelle façon de questionner le monde. Elle s'interroge sur les principes premiers de toute chose – l'être humain, la société, l'univers – et sa démarche repose sur l'argumentation et la recherche de preuves.

Cette philosophie ne se sépare pas vraiment, à l'époque, de ce que l'on nomme aujourd'hui la science. Car le philosophe est aussi un savant, rompu à la géométrie, aux mathématiques, à l'astronomie. On dit que Platon voulut inscrire sur le fronton de son Académie : « Que nul n'entre ici s'il n'est géomètre. »

Autour du v<sup>e</sup> siècle avant J.-C., on assiste donc dans les cités grecques au déploiement de plusieurs domaines scientifiques : des mathématiques pures (géométrie et arithmétique), en passant par les mathématiques appliquées à l'astronomie, à l'harmonie

musicale, à l'optique, à la géographie, jusqu'à une médecine nouvelle qui se constitue autour des écoles de Cnide ou de Cos.

### **La raison n'est pas une invention grecque**

Quelles sont les causes de cette révolution mentale qui se produit en Grèce entre les VI<sup>e</sup> et V<sup>e</sup> siècles avant notre ère? Qu'est-ce qui caractérise cette nouvelle façon de penser?

Depuis plus d'un siècle, les historiens débattent de la question. Pendant longtemps, on a décrit l'histoire de la pensée grecque comme le passage du mythe à la raison. Auparavant, dans les périodes plus reculées, les hommes auraient vécu sous l'empire des dieux, des mythes, des croyances magiques. Puis soudainement, avec la naissance de la philosophie et des sciences, les hommes auraient accédé à la pensée rationnelle...

Ce beau récit n'est plus admis aujourd'hui. « La thèse selon laquelle les cultures qui ont précédé la Grèce ne sont pas rationnelles n'est plus recevable », affirme Bernard Vitrac<sup>1</sup>, spécialiste des mathématiques de l'Antiquité. Les grandes civilisations, babylonienne ou égyptienne, antérieures à la civilisation grecque, ont développé un imposant corpus de connaissances en médecine, en astronomie, en mathématique, en botanique. « Ces savoirs n'étaient ni des croyances, ni des simples savoirs empiriques », ajoute-t-il. Les Babyloniens étaient par exemple de grands astronomes. Ils savaient décrire le mouvement des étoiles avec précision, et prédire leur position à un moment donné. En géométrie, ils avaient fait de nombreuses découvertes : ils connaissaient, bien avant que Pythagore ne les démontre, les propriétés du triangle rectangle (le carré de l'hypoténuse est égal à la somme des carrés des autres côtés). Les Babyloniens savaient aussi résoudre des équations algébriques, comme celles du premier ou du deuxième degré. Ils possédaient bien d'autres connaissances en médecine et en botanique. Une partie du savoir grec est tributaire des civilisations égyptienne et babylonienne.

Les civilisations qui ont précédé les Grecs avaient donc acquis des connaissances élaborées non réductibles à quelques croyances ou recettes techniques. Comme d'ailleurs la plupart des civilisations humaines. « Il n'existe pas de civilisation qui n'ait

---

1- « La naissance des mathématiques grecques », entretien avec B. Vitrac (publié pour la première fois dans le magazine *Sciences Humaines*, hors-série n° 31, janvier-février 2001), voir encadré ci-après.

pas de connaissances », affirme Maurice Caveing<sup>2</sup>, autre spécialiste des mathématiques antiques. Depuis que Claude Lévi-Strauss a rédigé *La Pensée sauvage* en 1962, les anthropologues ont bien montré qu'il existe dans toutes les sociétés dites « primitives » des corpus de connaissances – botaniques, zoologiques, médicales, techniques, etc. – qui ne se réduisent nullement à des croyances mythiques.

### **Qu'est-ce que la science grecque ?**

Faut-il dès lors faire remonter les origines de la science aux Babyloniens ou aux Égyptiens ? Tel n'est pas l'avis des chercheurs. Pour B. Vitrac, « les Babyloniens sont bien rationnels, mais je refuse d'utiliser le mot science pour qualifier leurs connaissances ». En effet, les Babyloniens ont accumulé une grande somme de savoirs, mais ils ne se sont jamais interrogés sur les causes profondes des phénomènes qu'ils observaient. Par exemple, en astronomie, ils connaissaient avec précision le mouvement des étoiles. Mais il n'y avait rien chez eux d'équivalent aux systèmes cosmologiques grecs, qui visaient à trouver un ordre du cosmos qui régit le mouvement des astres. En médecine, les Babyloniens connaissaient de nombreuses maladies et thérapeutiques, mais ils ne cherchaient pas leurs causes. Les Égyptiens, pour embaumer les corps, ont acquis de nombreuses connaissances anatomiques et physiologiques, mais rien n'atteste qu'ils aient cherché à expliquer le fonctionnement de l'organisme.

Ce qui marque justement l'originalité des Grecs réside en ceci : on passe de la connaissance des faits à la recherche des causes, de la maîtrise de certains savoirs à la démonstration rigoureuse de leur validité. Et cela s'observe dans tous les domaines du savoir : l'astronomie, les mathématiques, la médecine, l'histoire, et bien sûr la philosophie. Hérodote, le premier historien, ne se contente pas de raconter les guerres entre Grecs et Barbares, il en recherche les raisons. Dès la première phrase de son *Enquête*, il écrit : « Hérodote d'Halicarnasse présente ici les résultats de son enquête, afin que le temps n'abolisse pas les travaux des hommes et que les grands exploits accomplis soit par les Grecs, soit par les Barbares, ne tombent pas dans l'oubli ; et il donne en particulier la raison du conflit qui mit ces deux peuples aux prises. » Hippocrate

---

2- « La raison n'est pas une invention grecque », entretien avec M. Caveing (publié pour la première fois dans le magazine *Sciences Humaines*, hors-série n° 31, janvier-février 2001), voir encadré ci-après.

de Cos, celui que l'on considère comme le père de la médecine occidentale, ne se contente pas d'établir des listes de maladies, d'en répertorier les symptômes, il propose pour une première fois une étiologie (recherche des causes) de la maladie.

En mathématique, la recherche des causes prend la forme de la démonstration. Alors que les Babyloniens connaissaient les propriétés des angles, des cercles... les Grecs, eux, veulent prouver. Toute l'entreprise des *Éléments* d'Euclide se distingue de la simple collection des découvertes géométriques (des Babyloniens) en ce que son auteur veut démontrer chacune des propositions. Les *Éléments* sont le couronnement d'un ouvrage débuté presque deux siècles plus tôt par les géomètres grecs.

Qu'il s'agisse donc d'astronomie, de mathématiques, de médecine, d'histoire ou de philosophie, il y a, souligne B. Vitrac, « un point commun intellectuel dans toutes ces activités intellectuelles différentes – on retrouve la même démarche: la recherche des causes ».

## La recherche de la preuve

Voilà donc la spécificité de la science grecque: une pensée tournée vers la recherche des causes au moyen de preuves. Mais comment expliquer cette soudaine émergence de cette révolution mentale? Pourquoi en Grèce et à ce moment? Plusieurs facteurs ont été invoqués pour rendre compte de ce « miracle grec ».

Selon M. Caveing, le premier facteur explicatif tient à la nature de la civilisation grecque. « Nous voilà en présence d'un peuple de voyageurs qui sillonne la Méditerranée, fonde des colonies, pousse ses explorations au-delà du détroit de Gibraltar. Au sein de certaines cités et colonies s'est constituée une élite de commerçants, de navigateurs, d'armateurs, d'entrepreneurs. Ces gens ont une vue large du monde. » Cette période serait comparable à la Renaissance: grandes découvertes, rencontres avec les autres peuples qui vivent différemment, parlent d'autres langues, ont d'autres coutumes. « Tout cela contribue à ouvrir l'esprit », souligne M. Caveing.

Un facteur sociotechnique a peut-être également joué: le développement des villes dans le bassin de la Méditerranée posait des problèmes spécifiques: les travaux hydrauliques, la construction d'aqueducs ont sans doute joué dans l'émergence d'un esprit physique et géométrique. « Dès le <sup>v</sup><sup>e</sup> siècle (avant notre ère), un ouvrage comme le canal souterrain construit à Samos par

• <u>Les tribulations modernes du savoir scientifique</u> <i>(Nicolas Journet)</i>	227
• <u>P. Feyerabend, la raison disloquée (encadré)</u>	235
• <u>Rationalisme, jusqu'à où aller? (Béatrice Kammerer)</u>	237
• <u>En science, tout est bon pour réussir (encadré)</u>	241

## **Débats autour de la science et de ses méthodes**

• <u>La science doit-elle rechercher la vérité?</u> <i>(Thomas Lepeltier)</i>	245
• <u>L'invention de la science (encadré)</u>	250
• <u>Faut-il défendre la science? (Thomas Lepeltier)</u>	251
• <u>La sociologie des sciences est-elle relativiste?</u> <i>(encadré)</i>	256
• <u>Quel savoir produisent les sciences humaines?</u> <i>(Jean-François Dortier)</i>	257
• <u>La vérité et sa méthode (encadré)</u>	266
• <u>La guerre des méthodes n'aura pas lieu</u> <i>(Laurent Mucchielli)</i>	267
• <u>La controverse du suicide (encadré)</u>	274
• <u>La psychologie est-elle une science?</u> <i>(Rencontre avec Marc Richelle)</i>	277
• <u>Les sciences humaines sont-elles des sciences comme les autres? (encadré)</u>	283
• <u>Peut-on expliquer la vie?</u> <i>(Rencontre avec Evelyn Fox Keller)</i>	285
• <u>On ne saura pas expliquer la vie (encadré)</u>	291
• <u>Les habits neufs du créationnisme (Thomas Lepeltier)</u>	293
• <u>Qu'est-ce que la zététique? (Rencontre avec Henri Broch)</u>	303
• <u>L'Alterscience (encadré)</u>	308
• <u>Les techniques menacent-elles l'être humain?</u> <i>(Catherine Halpern)</i>	309
• <u>Faut-il faire confiance aux scientifiques? (encadré)</u>	313
• <u>Chasser le naturel, maîtriser le vivant</u> <i>(Rencontre avec François Dagognet)</i>	315
• <u>L'édition génétique des humains (encadré)</u>	322

• Bienvenue chez les posthumains (*Remi Sussan*) 325

• *Le Mythe de la Singularité (encadré)* 331

Bibliographie générale 333

Contributeurs 335