

Brian Clegg

SCIENTIFICA HISTORICA

DE L'ANTIQUITÉ À NOS JOURS, LA FABULEUSE HISTOIRE
DE LA CONNAISSANCE SCIENTIFIQUE
EN 150 TEXTES MAJEURS

ALISIO
SCIENCES

SCIENTIFICA HISTORICA

Scientifica : qui produit de la connaissance, en latin. **Historica** : qui produit un récit. Jadis réservés aux érudits, ces récits de connaissance que sont les écrits scientifiques sont aujourd'hui accessibles au plus grand nombre. La langue écrite fut ainsi le formidable instrument qui nous permit d'accroître et de partager notre compréhension de l'Univers et de nous-mêmes.

À travers un panorama exceptionnel des ouvrages qui ont façonné notre savoir, ce livre superbement illustré retrace l'histoire des idées, des croyances et des découvertes scientifiques, mais aussi des supports qui les ont diffusées. Tablettes d'argile, premiers textes imprimés, rouleaux de papyrus ou codex : découvrez ou redécouvrez les œuvres fondamentales qui ont marqué le développement de la connaissance scientifique.

Du *Corpus hippocratique* à *La Théorie de la relativité* d'Einstein ; des *Éléments* d'Euclide au *Traité de radioactivité* de Marie Curie, en passant par le *De Rerum Natura* de Lucrèce, le *Dialogue sur les deux grands systèmes du monde* de Galilée, les manuscrits de Léonard de Vinci, les *Principes mathématiques de la philosophie naturelle* d'Isaac Newton, le *Systema Naturae* de Linné, *De l'origine des espèces* de Darwin mais aussi les textes majeurs de scientifiques d'aujourd'hui tels qu'Oliver Sacks, Stephen Hawking, Carlo Rovelli ou Neil deGrasse Tyson...

**LAISSEZ-VOUS CONTER
LA FABULEUSE HISTOIRE DES SCIENCES !**



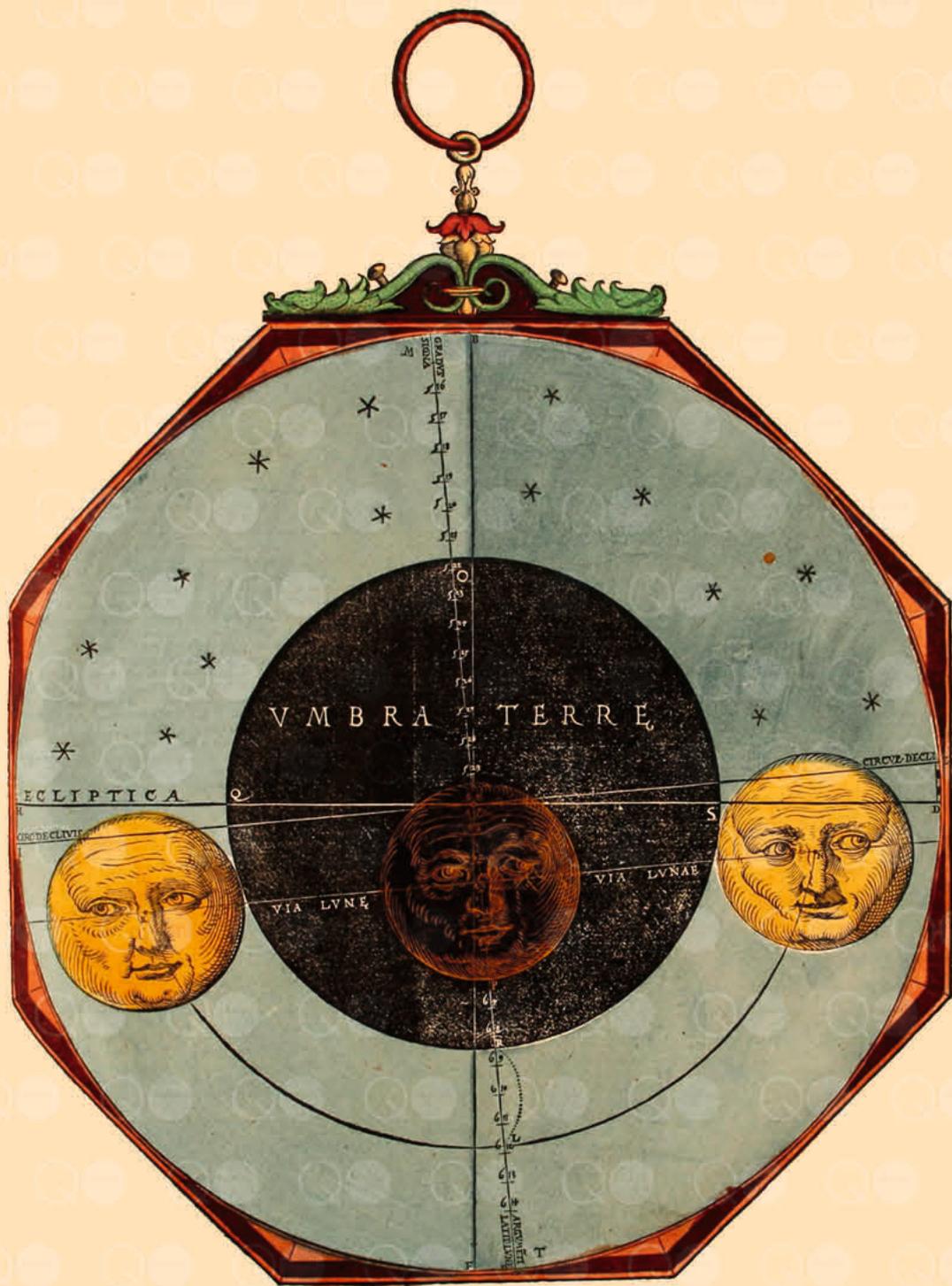
BRIAN CLEGG a étudié les sciences naturelles et plus particulièrement la physique expérimentale à l'université de Cambridge. Il a écrit des articles pour la revue *Nature*, le *Times* et le *Wall Street Journal*, et a enseigné à Oxford, à Cambridge et à la Royal Institution. Il dirige également le site web anglais *Popular Science* (www.popularscience.co.uk). Il est l'auteur de nombreux ouvrages, dont *3 minutes pour comprendre les 50 notions fondamentales de la physique*.

ALISIO
SCIENCES

29,90 euros
Prix TTC France



SCIENTIFICA
HISTORICA



SCIENTIFICA HISTORICA



De l'Antiquité à nos jours,
la fabuleuse histoire de la connaissance
scientifique en 150 textes majeurs.

BRIAN CLEGG

Édition originale publiée en 2019 par Ivy Press, une marque de The Quarto Group USA inc. sous le nom de *Scientifica Historica*.

Texte © 2019 Brian Clegg

Tous droits réservés. Aucune partie de ce livre ne peut être reproduite ni sauvegardée sous quelque forme et par quelque moyen que ce soit, électronique ou mécanique – photocopie, microfilm, enregistrement, système d'archivage ou autre – sans autorisation écrite préalable de l'éditeur.

Traduction : Tina Calogirou, Benjamin Peylet, Sabine Rolland et Emmanuelle Sohm-Pavan

Suivi éditorial : Céline de Quéral

Adaptation française de la maquette : François Giraudet

Design de couverture : Caroline Gioux

Édition française : © 2020, Alisio, une marque des éditions Leduc.s

10, place des Cinq-Martyrs-du-Lycée-Buffon - 75015 Paris

Illustration de couverture : © RuskPP / Adobe Stock

ISBN : 978-2-37935-116-7

Dépôt légal : octobre 2020

Imprimé à Hong Kong

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION 6

1 POSER LES BASES

DES ORIGINES DE LA LITTÉRATURE SCIENTIFIQUE
JUSQU'AU XIII^e SIÈCLE 22

2 IMPRIMERIE ET GRANDES DÉCOUVERTES

DE LA RENAISSANCE JUSQU'À LA FIN DU XVIII^e SIÈCLE 74

3 LES CLASSIQUES MODERNES

L'ÉVOLUTION INDUSTRIELLE AU XIX^e SIÈCLE 140

4 UNE ÈRE NOUVELLE

1900-1980, CHANGEMENT DE REGARD SUR LE MONDE 192

5 LA PROCHAINE GÉNÉRATION

DE 1980 À NOS JOURS 230

BIBLIOGRAPHIE 258

INDEX 266

CRÉDITS PHOTOGRAPHIQUES 270

À PROPOS DE L'AUTEUR / REMERCIEMENTS 272

INTRODUCTION

Dérivé du mot latin *scientifica* (« ce qui produit de la connaissance »), le mot « science » désigne notre compréhension de l'Univers et des objets qu'il contient. Une invention a joué un rôle déterminant dans le développement de la science. Il ne s'agit pas d'un appareil aussi complexe que le Grand collisionneur de hadrons ni d'un concept aussi élaboré que la théorie de la relativité générale d'Einstein, mais de quelque chose de beaucoup plus familier. Sans cette technique, nous n'aurions que des contes populaires et des mystères à nous mettre sous la dent. Je veux parler de l'écriture.

L'importance de l'écriture nous permet d'aborder l'autre mot du titre de cet ouvrage, *historica*, qui englobe ce qui est fondé sur une recherche ou produit un récit – une condition indispensable pour que la science puisse tirer profit de l'écrit. Autrement dit, l'écriture est la technique qui libère la communication des limites spatio-temporelles, brisant les chaînes de l'ici et maintenant.

La plupart des animaux et même certains végétaux communiquent à leur niveau, mais, en général, c'est une communication immédiate et locale ; une fois terminée, il n'en reste rien. L'écriture transcende cette limitation. Je peux prendre un livre dans ma bibliothèque et lire des mots qui ont été écrits à des milliers de kilomètres il y a des centaines, voire des milliers d'années. J'ai certainement sur mes étagères plus d'écrits de personnes décédées que de personnes vivantes, et très peu d'ouvrages d'auteurs qui habitent près de chez moi. L'écriture englobe le temps et l'espace, et rend la science possible.

L'intérêt de l'écriture pour la science, c'est que les livres constituent un moyen de stockage des idées et des découvertes ; ils nous dispensent de réinventer la roue à chaque fois. La science ne peut fonctionner qu'en s'appuyant sur les découvertes et les théories des autres, comme l'a dit Isaac Newton (en paraphrasant probablement Robert Burton) dans une phrase restée célèbre : « Si j'ai vu plus loin, c'est en montant sur les épaules de géants. » C'est uniquement grâce à l'écrit que Newton a pu tirer profit des idées des autres. Et les livres ont permis la diffusion de la science depuis le jour où les hommes se sont mis à chercher des explications rationnelles à ce qu'ils observaient autour d'eux, il y a plus de 2 500 ans.

Le tissu complexe d'ouvrages écrits qui relie les Grecs de l'Antiquité, les scientifiques arabes de la dernière partie du premier millénaire et les scientifiques européens du Moyen Âge illustre parfaitement ce rôle des livres : transcender le temps et l'espace. Les anciens Grecs ont rédigé de nombreux ouvrages sur des sujets scientifiques grâce aux idées révolutionnaires de Thalès de Milet, qui semble avoir été parmi les premiers à passer d'une lecture mythologique du monde naturel à des explications plus proches d'une vision scientifique, vers 600 av. J.-C.

Bon nombre d'ouvrages de la Grèce antique ont disparu avec le déclin de la civilisation hellénique et le saccage de ses bibliothèques. Un seul « survivant »



THALÈS DE MILET,
XV^e SIÈCLE

Une représentation de Thalès, philosophe et mathématicien grec (vers 625-vers 547 av. J.-C.), sur un manuscrit de la collection de la bibliothèque municipale Gambalunga à Rimini.

nous rappelle avec émotion cette tragédie. Dans un étrange petit livre intitulé *L'Arénaire*, Archimède, le grand mathématicien et ingénieur du III^e siècle av. J.-C., a tenté de calculer le nombre de grains de sable qu'il faudrait pour remplir l'Univers. (Par Univers, il entendait, en gros, ce que nous appelons le système solaire.) Ce n'était pas une tâche aussi inutile qu'elle pouvait le paraître. Le système de numération grec de l'époque était très limité. Le plus grand nombre nommé était une myriade – 10 000 –, ce qui signifiait que les Grecs ne pouvaient pas compter au-delà d'une myriade de myriade, soit 100 millions. Mais Archimède voulait montrer que c'était possible d'aller bien plus loin en inventant un nouveau type de nombre capable d'exprimer facilement n'importe quelle valeur. Il en a démontré la souplesse avec sa remarquable tentative de calcul des grains de sable. Dans *L'Arénaire*, Archimède fait référence à un autre livre dont nous n'aurions pas eu connaissance sans lui. Pour calculer le nombre de grains de sable nécessaire, il lui a d'abord fallu estimer la taille de l'Univers à l'aide de la géométrie. Il a fondé ses calculs sur le modèle astronomique en vigueur à l'époque selon lequel la Terre était au centre de l'Univers et que tout tournait autour d'elle. Mais Archimède a noté aussi :

Muhammad ibn Musa al-Kharezmi
AL-KITAB AL-MUKHTASAR FI HISAB AL-GABR WAL' MUQABALA
(PRÉCIS SUR LE CALCUL DE AL-DJABR ET DE AL-MUQABALA), COPIE, 1342

Abordant l'algèbre, les calendriers, les héritages... ce livre fut l'un des principaux traités de mathématiques depuis sa première publication, vers 820, jusqu'au XVI^e siècle.



Aristarque de Samos a publié un livre constitué de certaines hypothèses qui lui permettent d'en déduire que l'univers est bien plus grand que ce que l'on estime actuellement. Ses hypothèses sont que les étoiles fixes et le Soleil demeurent immobiles, que la Terre tourne autour du Soleil sur la circonférence d'un cercle dont le Soleil occupe le centre...

Ce livre disparu d'Aristarque de Samos et cité uniquement par Archimède est la première mention connue de ce qui allait devenir la théorie héliocentrique de Copernic. Comme c'est le cas pour tant d'autres ouvrages de l'époque, nous ne connaissons jamais le contenu exact du livre d'Aristarque de Samos.

Les écrits de la Grèce antique ont été largement oubliés en Europe après la chute de l'Empire romain. Mais grâce à l'intérêt croissant du monde arabe, alors en plein essor, pour la science, les livres grecs qui avaient traversé les siècles ont été traduits en arabe et sont venus compléter un ensemble de travaux de plus en plus vaste, notamment en mathématiques, en physique et en médecine. *Le Précis sur le calcul*

PHILOSOPHIES GRECQUE
ET ARABE, XIV^e SIÈCLE

L'illustration de gauche montre Hippocrate (v. 460-v. 377 av. J.-C.), Hunayn ibn Ishaq (808-873) et Claude Galien (v. 131-v. 201) échangeant des idées; l'illustration de droite montre un copiste arabe travaillant sur un texte philosophique.



de *al-djabr et de al-muqabala* de Muhammad ibn Musa al-Kharezmi, né vers 780, sans doute à Bagdad, dans l'Irak actuel, est un bon exemple du renouveau des livres à cette époque. L'influence de ce traité ne s'est pas limitée au monde musulman. Même si des ouvrages grecs ont commencé à refaire surface en Europe au XIII^e siècle, des livres en arabe avaient été traduits pour la première fois un siècle auparavant – des traités originaux de savants comme al-Kharezmi ou des traductions en arabe d'écrits grecs. Le *Précis sur le calcul de al-djabr et de al-muqabala* a permis l'introduction de l'algèbre pratique en Occident (le mot « algèbre » dérive de *al-djabr*). Al-Kharezmi avertit le lecteur que son livre sera utile pour « les héritages, les donations, les partages, les jugements et les transactions commerciales ».

Ainsi, grâce au véhicule que constitue le livre, les idées de la Grèce antique ont inspiré les brillants scientifiques, médecins et mathématiciens du monde arabophone, tandis que les traductions des ouvrages grecs et les nouveaux écrits d'auteurs arabes, en reliant des penseurs que le temps, la langue, la distance et la culture séparaient, ont enclenché une révolution scientifique en Europe. Ce sont les livres qui ont fait le lien.

La langue écrite, du rouleau de papyrus au codex

Bien sûr, le support physique utilisé pour transmettre une communication écrite a changé plusieurs fois depuis l'apparition des ouvrages scientifiques. La notion de livre pour Hippocrate ou Aristote n'avait rien à voir avec un ebook sur Kindle. Les ouvrages grecs étaient des rouleaux – une succession de feuilles écrites roulées pour former un cylindre. Les Grecs avaient hérité ce format des anciens Égyptiens, qui utilisaient couramment du papyrus fabriqué avec la tige de la plante du même nom, même si plus tard, le parchemin (de la peau d'animal traitée) et le papier ont constitué d'autres supports.

Les rouleaux étaient assez pratiques pour des écrits de taille modeste (ce qui explique pourquoi les livres anciens, tels ceux qui composent la Bible, nous semblent si petits aujourd'hui), mais ils posaient problème pour de longs textes. Un rouleau pouvait mesurer plusieurs mètres de long, ce qui le rendait encombrant et peu maniable. Les rouleaux les plus longs comportaient souvent deux axes verticaux, un à chaque extrémité. Leur maniement n'était guère plus aisé : le lecteur devait dérouler le papyrus d'une main et l'enrouler de l'autre au fur et à mesure de la lecture. Selon l'orientation du texte, il lisait le rouleau soit en continu, de haut en bas, soit horizontalement, par blocs de texte alignés perpendiculairement à la longueur, comme des pages, mais le passage d'un bloc au suivant ralentissait la lecture. Le format était particulièrement contraignant si le lecteur voulait rechercher un passage précis au lieu de lire le livre d'un bout à l'autre.

Même si les Romains ont étonnamment peu contribué au développement de la science elle-même, ils ont considérablement favorisé l'essor des livres de science (et la littérature en général) en élaborant le codex au I^{er} siècle. Celui-ci ressemblait à notre représentation actuelle du livre – un ensemble de feuilles reliées facile à feuilleter et à lire page par page. En outre, le codex était beaucoup plus facile à copier qu'un rouleau – un procédé indispensable à la diffusion du langage scientifique. Les copistes se sont donc multipliés, notamment dans les institutions religieuses, permettant aux livres

SCRIBE ASSIS
V. 2500-2350 AV. J.-C.

Statue d'un scribe de l'Égypte ancienne travaillant sur un papyrus (V^e dynastie).





DEUX SCRIBES,
V. 2400 AV. J.-C.

Bas-relief du mastaba
d'Akhetétep (V^e dynastie)
à Saqqarah, la nécropole
de Memphis, capitale
de l'ancienne Égypte.



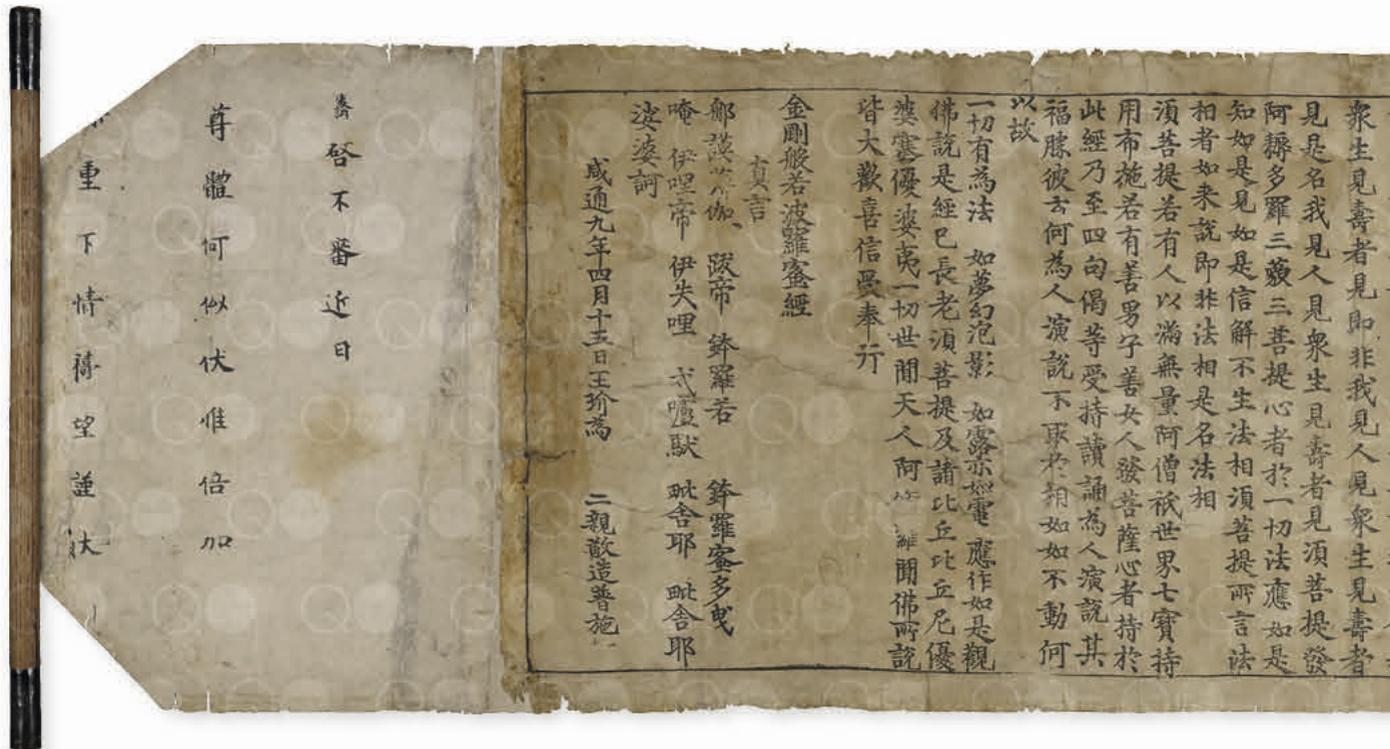
FEMME TENANT UN LIVRE,
I^{er} SIÈCLE

Portrait d'une femme romaine,
Sappho, tenant un livre
et un styler (peinture à fresque,
Pompéi).

de transmettre des théories scientifiques bien au-delà de leur lieu d'origine. L'essor de la copie s'est considérablement accéléré avec l'invention de la presse : l'écriture, qui était un moyen de communication extrêmement coûteux et réservé à une élite, est devenue un mécanisme rendant la science accessible au plus grand nombre.

Les presses sont aussi anciennes que le codex. Mais au départ, il fallait graver les mots et les images d'origine de manière inversée, en général dans un bloc de bois, puis les encre et les presser sur le papier. La gravure sur bois (et plus tard la gravure sur pierre – lithographie – ou sur métal) a été employée pour les illustrations jusqu'à l'apparition des techniques photographiques modernes. Les xylographies étaient longues à produire et donc peu adaptées à l'impression massive de livres entiers. Pourtant, dès le IX^e siècle, la Chine a utilisé ce procédé pour imprimer des rouleaux – le plus ancien livre connu est le *Sutra du Diamant*, retrouvé à Dunhuang et daté de 868. Les Chinois ont continué à imprimer des livres à partir de blocs de bois gravés bien après l'apparition des caractères mobiles.

Le caractère mobile était une idée simple – comme beaucoup de bonnes idées. Au lieu d'essayer de graver toute une page de livre dans un seul bloc, on fabriquait de nombreux caractères individuels sur de petits blocs, on les associait pour composer le texte d'une page et on procédait au tirage sur papier. Puis on enlevait tous les caractères et on les réutilisait en les agençant différemment pour composer une nouvelle page. Jusqu'à l'invention des composeuses mécaniques au XIX^e siècle, la composition d'une page (procédé appelé typographie) prenait énormément de temps – quasiment autant que



SUTRA DU DIAMANT,
COPIE, 868

Cette copie chinoise
du *Sutra du Diamant*
(ci-dessous), issu du
bouddhisme Mahayana, est
le plus ancien livre imprimé
daté. Le rouleau est constitué
de sept feuilles de papier
et inclut un frontispice
(à gauche).



凡欲讀經先念淨口業其言地
備喇 備喇
奉請除災金剛
奉請自來金剛
奉請紫賢金剛
奉請大神金剛
摩訶備喇
奉請辟毒金剛
奉請齊賢金剛
奉請定陰尼金剛
備備喇 達婆訶
奉請黃隨求金剛
奉請定陰尼金剛

羅密經乃至四句偈皆受持讀誦為他人說於
前福德百分不及一千萬億分乃至算數譬
喻所不能及

須菩提於意云何汝等勿謂如來作是念我當
度衆生須菩提莫作是念何以故實無有衆生
如來度者若有衆生如來度者如來則有我人衆
生壽者須菩提如來說有我者則非有我而凡夫
之人以為有我須菩提凡夫者如來說則非凡夫
須菩提於意云何可以三十二相觀如來不須菩
提言如是如是以三十二相觀如來佛言須菩提
言以三十二相觀如來者轉輪聖王即是如來

須菩提白佛言世尊如我解佛所說義不應以
三十二相觀如來今時世尊而說偈言
若以色見我 以音聲求我 是人行邪道 不能見如來
須菩提汝若作是念如來不以具足相故得阿耨多羅
三藐三菩提須菩提莫作是念如來不以具足相故
得阿耨多羅三藐三菩提汝若作是念發阿耨多
羅三藐三菩提心者說諸法斷滅相莫作是念何
以故發阿耨多羅三藐三菩提心者於法不說斷

滅相
須菩提若菩薩以滿恆河沙等世界七寶持用布
施若復有人知一切法無我得成於忍此菩薩勝前
菩薩所得功德須菩提以諸菩薩不受福德故須
菩提白佛言世尊云何菩薩不受福德須菩提菩
薩所作福德不應貪著是故說不受福德
須菩提若有人言如來若坐若去若坐若卧是人
不解我所說義何以故如來者無所從來亦無所
去故名如來

須菩提若善男子善女人以三千大千世界碎為
微塵於意云何是微塵衆實為多不甚少世尊
何以故若是微塵衆實有者佛則不說是微塵
衆所以者何佛說微塵衆則非微塵衆是名微塵
衆世尊如來說三千大千世界則非世界是
名世界何以故若世界實有者則是一合相如
來說一合相則非一合相是名一合相須菩提一
合相者則是不可說但凡夫之人貪著其事

須菩提若人言佛說我見人見衆生見壽者見
須菩提於意云何是人解我所說義不世尊是
人不解如來說義何以故世尊說我見人見

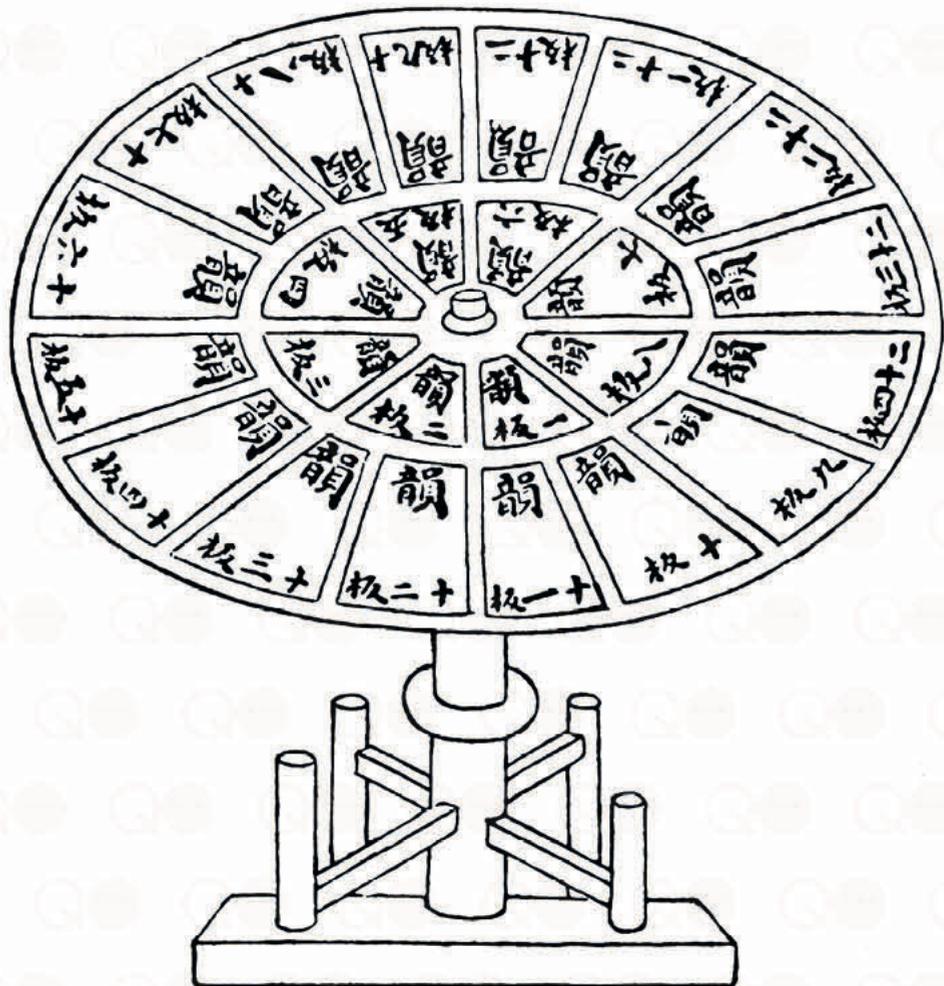
須菩提於意云何是人解我所說義不世尊是
人不解如來說義何以故世尊說我見人見

la copie laborieuse de quelques pages manuscrites. Ensuite toutefois, on pouvait en tirer une multitude d'exemplaires.

Les premiers caractères mobiles chinois étaient en céramique ou en bois; ils furent élaborés au XI^e siècle, même si le plus ancien livre connu imprimé au moyen de caractères mobiles en terre cuite et intitulé *Notes sur le couloir de Jade* date de 1193. Dès le XIV^e siècle, le métal, matériau plus durable, fut utilisé. Néanmoins, les caractères mobiles n'ont jamais connu en Chine, pourtant pionnière en la matière, le succès considérable qu'ils rencontrèrent en Europe à partir du XV^e siècle. Mais les pays employant l'alphabet latin pouvaient se contenter de fabriquer une cinquantaine de caractères (majuscules et minuscules), et quelques fontes spéciales pour les titres, alors qu'avec leurs milliers de caractères, les Chinois avaient tout intérêt à privilégier l'impression par blocs plutôt que par caractères mobiles.

CASSE TOURNANTE, 1313

Une casse tournante chinoise avec ses caractères mobiles classés par rimes citée dans le *Nong Shu* (*Traité d'agriculture*) de Wang Zhen.



TYPOGRAPHIA HARLEMI PRIMVM INVENTA
Circà Annum 1440.



Zachredam
 invent.

*Currat penna licet, tantum vix scribitur anno,
 Quaatun uno reddunt prala Batava die:
 Addidit inventis aliqua Germania tantis:
 Hollandus capit. Theuto peregit opus.*

*velly
 sculp.
 P. Scriverius?*

PRESSE TYPOGRAPHIQUE,
 1440

Illustration d'une presse typographique soi-disant inventée par Laurens Janszoon, dit Coster, le rival hollandais du véritable inventeur de la machine à imprimer, l'Allemand Johannes Gutenberg.



BLOC DE BOIS D'AMBROSIA ALTERA, v. 1562

Bloc de bois dessiné par Giorgio Liberale et gravé par Wolfgang Meyerpeck pour les éditions illustrées de l'*Herbár* (1562), du *New Kreüterbuch* (1563) et des *Commentarii in libros sex Pedacii Dioscoridis Anazarbei, de Medica materia* (1565) de Pietro Andrea Mattioli.

Des documents techniques à la communication de masse

En parcourant l'histoire des écrits scientifiques, on note que l'évolution de l'accessibilité des textes s'est accompagnée d'une transformation de la nature même des ouvrages. Au départ, ils permettaient au « philosophe de la nature » (le terme scientifique n'est apparu que dans les années 1830) de communiquer avec ses pairs. En Europe, ils étaient rédigés en latin. Grâce à cette langue commune, l'information se transmettait facilement d'un pays à l'autre – tout comme l'anglais est aujourd'hui la langue officielle de la communauté scientifique. Néanmoins, c'était aussi un moyen délibéré de limiter l'accès à la connaissance aux seuls spécialistes. Au Moyen Âge, les philosophes de la nature – tel le savant anglais du XIII^e siècle Roger Bacon – avaient l'habitude de tenir le savoir scientifique à l'écart du commun des mortels. Bacon notait (citant une source antérieure) : « Il est stupide d'offrir de la laitue à un singe puisqu'il est satisfait avec ses chardons. »

Les mentalités commencèrent pourtant à changer au XVII^e siècle. Galilée écrivit ses plus grands ouvrages scientifiques en italien et non en latin, dans le but de toucher le grand public. Newton destinait le troisième volume de son œuvre maîtresse,

Maurice Quentin de La Tour
*MADAME DU CHÂTELET-
LOMONT*, HUILE SUR TOILE,
XVIII^e SIÈCLE

Portrait de la femme de lettres
et de sciences française Émilie
du Châtelet.



Philosophiae naturalis principia mathematica (*Principes mathématiques de la philosophie naturelle*), à un large public jusqu'à ce qu'une dispute avec des collègues ne le fasse changer d'avis. D'autres auteurs prirent la plume avec l'intention de simplifier des travaux scientifiques majeurs afin de les rendre accessibles au plus grand nombre. Pour preuve : Émilie du Châtelet, la femme de sciences des Lumières, auteure des *Institutions de physique*, où elle dresse un panorama impressionnant de la science de son époque, ne se contenta pas de traduire en français l'œuvre phare de Newton citée précédemment ; elle y ajouta des commentaires pour la rendre plus accessible au lecteur.

Avec la création d'institutions telle la Royal Society de Londres, en 1660, les revues scientifiques contribuèrent à promouvoir une diffusion plus ciblée des idées scientifiques parmi les spécialistes. À la fin du XIX^e siècle, les scientifiques continuaient d'écrire des livres pour leurs pairs (et des manuels pour les étudiants), mais ces ouvrages furent peu à peu éclipsés par des livres destinés au grand public. Les *Principles of Geology* (*Principes de géologie*) de Charles Lyell, datant des années 1830, sont un bon exemple d'ouvrage à mi-chemin entre les deux modes de communication scientifique. Bien qu'assez technique, l'ouvrage en trois volumes et illustré en couleurs rendait accessible à un public plus large les dernières connaissances en géologie – notamment l'idée que la Terre était bien plus vieille que ce que l'on supposait jusque-là. Autre exemple : lorsque le grand

Charles Lyell
*PRINCIPLES OF
 GEOLOGY (PRINCIPES
 DE GÉOLOGIE)*,
 JOHN MURRAY, 3 VOL.,
 1830-1833

Carte géographique
 du sud-est de l'Angleterre
 (planche en couleurs
 du volume III).



physicien écossais du XIX^e siècle James Clerk Maxwell publia sa savante *Theory of Heat* (*La Chaleur*), une revue londonienne aussi modeste que *The Ironmonger* recommanda l'ouvrage à ses lecteurs, précisant que « le langage [était] simple d'un bout à l'autre et les conclusions remarquables ».

Actuellement, bien que les échanges entre chercheurs se fassent essentiellement sous forme de courriels, d'articles et de communiqués de presse, le livre demeure essentiel pour diffuser la science au plus grand nombre. Les ouvrages ne sont plus un moyen de communication entre seuls initiés, mais un support permettant à chacun d'entre nous de mieux comprendre les faits scientifiques et leurs effets sur nos vies.

L'évolution des couvertures

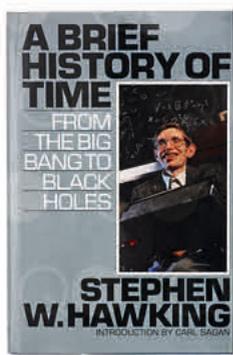
L'élargissement de la communication scientifique est allé de pair avec une transformation des couvertures des livres. Regardez un ouvrage antérieur au XIX^e siècle : il aura la plupart du temps une couverture terne, en cuir ou en tissu, avec au plus quelques ornements sur son dos. Pourquoi ? Parce que jusqu'à la fin du XIX^e siècle, bon nombre de livres étaient fabriqués sans aucune couverture – l'éditeur se contentait de faire relier les pages intérieures par un relieur, qui créait une couverture uniforme, semblable à celles des autres ouvrages de la bibliothèque du client.

Suite à l'augmentation du lectorat, les livres fabriqués avec des couvertures en papier ou en carton bon marché se sont multipliés. Toutefois, quand l'Anglais Eadward Muybridge, pionnier de la décomposition photographique du mouvement, a émigré aux États-Unis dans les années 1850, il s'est mis à importer des livres non reliés de la London Printing and Publishing Company pour les relier et les vendre sur le sol américain – d'abord à New York, puis à San Francisco, ville alors en pleine croissance.

L'ajout d'une couverture illustrée par l'éditeur est une pratique relativement récente. Même dans la première moitié du XX^e siècle, période pas si lointaine, la grande majorité des ouvrages de vulgarisation se caractérisaient par leur austérité graphique. D'ailleurs, de nombreux scientifiques qui écrivaient pour le grand public étaient mal vus par leurs pairs, qui trouvaient cela indigne d'un vrai homme de science. Ce n'est que dans les années 1960 que les couvertures des ouvrages scientifiques populaires ont commencé à répondre aux attentes des lecteurs.

A Brief History of Time (*Une brève histoire du temps*) de Stephen Hawking, paru en 1988, est un bel exemple de livre à succès, même s'il n'est pas le premier best-seller de l'Histoire. L'ouvrage a été en partie acquis par des personnes généralement peu friandes de livres de science. Les éditeurs ont alors pris conscience de l'intérêt du grand public pour les écrits scientifiques populaires. Depuis, c'est un genre en vogue, avec des centaines de titres publiés chaque année.

Les livres de science ont changé de nature tout au long de l'évolution de la langue écrite. Mais ils demeurent un marqueur essentiel du progrès scientifique et de sa pertinence dans nos sociétés. La science et le livre ont fait alliance pour forger notre avenir.



Stephen Hawking
A BRIEF HISTORY OF TIME
(*UNE BRÈVE HISTOIRE*
DU TEMPS), BANTAM PRESS,
1988

Le livre de Hawking – ici la première édition – a contribué à vulgariser la science : l'introduction de Carl Sagan a été remplacée ultérieurement par celle de l'auteur lui-même.



ATELIER DE RELIURE,
XVIII^e SIÈCLE

Cette gravure montre un atelier où les artisans sont en train de relier des livres existants pour les assortir à ceux de la bibliothèque du client.



ATELIER DE RELIURE
BIRDSALL & SON, 1888

Ouvriers au travail dans l'atelier de reliure Birdsall & Son, à Northampton, à la fin du XIX^e siècle.

Au sujet de ce livre

Dans *Scientifica Historica*, nous allons explorer l'histoire des livres de science en divisant approximativement 2 500 ans en cinq périodes. Le premier chapitre, « Poser les bases », jette les fondements, depuis les premiers écrits scientifiques jusqu'à l'an 1200 environ. Dans le deuxième chapitre, « Imprimerie et grandes découvertes », qui s'étend jusqu'à la fin du XVIII^e siècle, nous étudions la manière dont le passage des copies manuscrites aux livres imprimés va transformer la nature et l'accessibilité des écrits scientifiques. Le troisième chapitre, « Les classiques modernes », couvre le XIX^e siècle, période où la science est en plein développement : le rôle de la littérature scientifique commence à changer, les revues deviennent le premier moyen de communication entre scientifiques, alors que les livres de science s'adressent à un public plus large.

Les deux derniers chapitres traitent du changement radical de la science et de la nature de la littérature scientifique aux XX^e et XXI^e siècles. Le chapitre IV, « Une ère nouvelle », aborde la transformation de l'activité scientifique, qui passe d'un statut souvent amateur à une professionnalisation accrue, fait la part belle aux mathématiques et voit les théories scientifiques (parfois très paradoxales) devenir plus qu'une simple collecte d'informations. Enfin, le chapitre V, « La prochaine génération », s'ouvre aux alentours des années 1980 avec le succès du livre de science moderne et populaire. Jusque-là, la plupart des ouvrages de référence étaient l'œuvre de grands scientifiques qui faisaient montre d'une certaine condescendance envers leur public. À quelques exceptions près, les livres de science du XXI^e siècle s'adressent désormais à un public avisé, en attente d'une littérature de meilleure qualité et plus accessible.

Chacun des cinq chapitres aborde un large éventail de titres illustrant les différents usages des livres et leur évolution au fil des siècles. Il s'agit principalement d'œuvres originales, mais nous avons également étudié les titres dérivés de séries télévisées qui, incontestablement, ont pris une place importante dans la littérature scientifique contemporaine.

Chronologie de l'évolution du livre

Tablette d'argile mésopotamienne
Vers 4000 AV. J.-C.

Rouleau de papyrus égyptien
Vers 2600 AV. J.-C.

Nombre de ces livres ont été écrits en Europe et en Amérique du Nord. Un ouvrage qui a marqué l'histoire de la science, de la Renaissance à l'époque actuelle, nous vient généralement de l'un de ces deux continents. Tout le monde ne s'accorde pas sur les raisons pour lesquelles la science a connu un épanouissement aussi remarquable en Europe et aux États-Unis jusqu'à nos jours, mais trois facteurs semblent probables : l'accroissement de la richesse commerciale, la chance (notamment quant aux origines de la révolution industrielle) et une absence relative de persécutions religieuses. Récemment, des pays tels que la Chine et l'Inde sont redevenus des acteurs importants dans le domaine des sciences, mais jusqu'à présent, cela ne s'est pas reflété dans la littérature scientifique – en partie sans doute parce que la langue scientifique universelle demeure l'anglais. Cela ne veut pas dire qu'il n'y ait pas eu de livres à grand succès autres que ceux mentionnés dans cet ouvrage, mais leur influence sur notre compréhension globale des sciences a été moindre. La majorité des articles scientifiques sont publiés en anglais, bien que les principaux vulgarisateurs des sciences viennent des quatre coins du monde.

Les Cassandre en tout genre continuent d'annoncer la mort des livres. Pourtant, les écrits scientifiques se sont toujours bien portés au fil des siècles, et ils ne semblent, pour le moment, pas menacés. Certes, leur nature a changé, mais ils demeurent un moyen à nul autre pareil de relier les humains à l'Univers. Une émission de télévision ou une vidéo postée sur YouTube restent à la surface des choses. Un programme d'une heure ne peut pas couvrir le contenu d'un seul chapitre de livre. Un ouvrage scientifique permet au lecteur de comprendre un sujet de multiples manières, d'assimiler l'information à son rythme et d'aller beaucoup plus en profondeur qu'avec un discours ou des images uniquement.

Le livre de science a toujours balisé brillamment les progrès de l'humanité depuis l'invention de l'écriture. Puisse-t-il continuer longtemps à le faire.

Codex romain
Vers 100 AV. J.-C.

Imprimerie à caractères
mobiles en Europe **1440**

Premier livre audio
1932

Premier livre
imprimé **868**

Premier livre
en braille **1837**

Liseuse Kindle
2007



The image shows the front cover of an antique book. The cover is made of aged, yellowish-tan parchment or leather, showing signs of wear and discoloration. On the right side, the spine of the book is visible, with two metal clasps (likely brass) attached to hold the book closed. The text is printed in a bold, black, sans-serif font on the left side of the cover.

**POSER
LES BASES**

DES ORIGINES
DE LA LITTÉRATURE
SCIENTIFIQUE
JUSQU'AU XIII^e SIÈCLE

On débat depuis des siècles sur ce qui rend les hommes uniques dans le règne animal. Pour la plupart des biologistes, l'espèce *Homo sapiens* n'a rien de spécial. Et assurément, rares sont les aptitudes humaines à ne pas être reproduites, d'une façon ou d'une autre, par différents animaux. Toutefois, *Homo sapiens* se distingue par sa capacité collective à adapter son environnement pour vivre, et le moteur de cette capacité semble être sa créativité : il ne se contente pas d'accepter les choses telles qu'elles sont et de vivre l'instant présent, mais est capable de voir plus loin en se posant des questions telles que « pourquoi cela se produit-il ? » ou « que se passerait-il si je faisais cela ? », ou encore « que puis-je faire pour changer les choses ? »

Lorsque les premiers hommes ont commencé à s'interroger sur la toute-puissance de la nature – le Soleil et les étoiles, mais aussi la foudre et les tempêtes, au pouvoir dévastateur –, leurs premières réponses à la question « pourquoi cela se produit-il ? » impliquaient les divinités ou la magie. Selon eux, il devait y avoir des forces surnaturelles capables d'actions dépassant leur entendement, même si des rituels humains pouvaient peut-être les apaiser. Toutefois, avec la sédentarisation des populations dans les premières cités, ce que nous considérerions aujourd'hui comme une approche plus scientifique a commencé à émerger.

Avant l'usage des nombres (même si l'on peut soutenir que les mathématiques sont une discipline séparée des sciences, elles leur sont si étroitement liées que nous les considérons comme faisant partie intégrante de *Scientifica Historica*), mentionnons plus précisément le décompte, un mécanisme de comptage ne nécessitant pas de nombres. Imaginons qu'un voisin vous ait emprunté des pains et que vous vouliez être certain qu'il vous les rende tous : vous pouvez poser un caillou pour matérialiser chaque pain emprunté. Quand il vous en rapporte un, vous jetez le caillou correspondant jusqu'à ne plus en avoir aucun en réserve.

Un certain nombre d'ossements anciens semblant porter des marques de pointage ont été mis au jour ; toutefois, nous ne savons pas avec certitude pendant combien de temps ces systèmes ont été utilisés. L'os d'Ishango, qui a plus de 20 000 ans, est un péroné de babouin découvert à la frontière actuelle entre l'Ouganda et la République démocratique du Congo. Il porte une série d'entailles largement interprétées comme un système de numération. L'os de Lebombo, encore plus ancien car datant de plus de 40 000 ans, a lui aussi une série d'encoches, mais dont la nature ne fait pas l'unanimité – il pourrait s'agir d'une sorte de calendrier lunaire.

Les bâtons de comptage permettent de conserver l'information remarquablement bien, comme en témoigne l'ancienneté de ces os qui peuvent être considérés comme les premières traces écrites. Certaines peintures rupestres datant de la même époque que l'os de Lebombo traduisent une autre forme de communication, capable d'instaurer des traditions sur une période donnée.

Garder une trace écrite durable paraissait peut-être sans importance pour ceux qui fabriquaient ces bâtons de comptage. Néanmoins, la croissance des villes et du commerce rendit rapidement nécessaire un système de numération et donc la création de registres. À l'époque, il pouvait simplement s'agir de consigner des transactions financières, même si la possibilité de conserver durablement des informations et de les partager allait être déterminante pour le développement d'une vision scientifique du monde.



QUATRE VUES DE L'OS
D'ISHANGO,
V. 20000-18000 AV. J.-C.

Les incisions en série sur
ce péroné de babouin, conservé
à l'Institut royal des Sciences
naturelles de Belgique,
constitueraient des marques
de comptage.