



S C I E N C E S   &   H I S T O I R E



# François Arago un savant généreux

Physique et astronomie au XIX<sup>e</sup> siècle

James Lequeux



# François Arago, un savant généreux

Physique et astronomie au XIX<sup>e</sup> siècle

James Lequeux

Astronome à l'Observatoire de Paris



17, avenue du Hoggar  
Parc d'Activité de Courtabœuf, BP 112  
91944 Les Ulis Cedex A, France



61, avenue de l'Observatoire  
75014 Paris  
France

« *Sciences & Histoire* »

*La collection Sciences & Histoire s'adresse à un public curieux de sciences. Sous la forme d'un récit ou d'une biographie, chaque volume propose un bilan des progrès d'un champ scientifique, durant une période donnée. Les sciences sont mises en perspective, à travers l'histoire des avancées théoriques et techniques et l'histoire des personnages qui en sont les initiateurs.*

Déjà paru :

*Léon Foucault*, par William Tobin, adaptation française de James Lequeux, 2002

*La Physique du xx<sup>e</sup> siècle*, par Michel Paty 2003

*Jacques Hadamard. Un mathématicien universel*, par Vladimir Maz'ya et Tatiana Shaposhnikova, 2004. Traduit de l'anglais par Gérard Tronel

*L'Univers dévoilé*, par James Lequeux, 2005

*Pionniers de la radiothérapie*, par Jean-Pierre Camilleri et Jean Coursaget, 2005

*Charles Beaudouin. Une histoire d'instruments scientifiques*, par Denis Beaudouin, 2005

*Des neutrons pour la science. Histoire de l'Institut Laue-Langevin, une coopération internationale particulièrement réussie*, par Bernard Jacrot, 2006

*Histoire d'un pionnier de l'informatique. 40 ans de recherche à l'Inria*, par Alain Beltran et Pascal Griset, 2007

*Un nouveau regard sur la nature. Temps, espace et matière au siècle des Lumières*, par Jacques Debyser, 2007

Imprimé en France

Illustration de couverture : Arago par Charles Steuben (1832).

Crédit : Observatoire de Paris.

ISBN EDP Sciences : 978-2-86883-999-2

ISBN Observatoire de Paris : 978-2-901057-56-7

Tous droits de traduction, d'adaptation et de reproduction par tous procédés, réservés pour tous pays. La loi du 11 mars 1957 n'autorisant, aux termes des alinéas 2 et 3 de l'article 41, d'une part, que les « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective », et d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation intégrale, ou partielle, faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite » (alinéa 1<sup>er</sup> de l'article 40). Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles 425 et suivants du code pénal.

© 2008 EDP Sciences

# Sommaire

<b>Introduction</b>	v
<b>Chapitre 1. La vie scientifique en France au temps d'Arago</b>	1
Les grandes institutions scientifiques	3
Les grandes écoles	12
Les conditions de la recherche	15
<b>Chapitre 2. La vie d'Arago</b>	29
La famille Arago	30
Les années de jeunesse (1786-1809)	34
La grande période d'activité scientifique (1809-1830)	43
L'homme politique (1830-1838)	52
Les dernières années	67
<b>Chapitre 3. La nature de la lumière</b>	75
Les précurseurs : Huygens et Newton	76
Thomas Young	85
La polarisation de la lumière	93
Arago et Fresnel	101
L'infrarouge et l'ultraviolet	119
<b>Chapitre 4. La vitesse de la lumière</b>	123
La constance de la vitesse de la lumière	124
L'« expérience cruciale » d'Arago	140
La mesure directe de la vitesse de la lumière	146
<b>Chapitre 5. La naissance de l'électromagnétisme</b>	155
La pile électrique	156
L'expérience d'Ørsted	157
Les premières expériences d'Ampère	159
L'intervention d'Arago	165
Arago et Faraday : la transformation de l'énergie	167
Quelques-unes des premières applications de l'électricité	179

<b>Chapitre 6. La mesure de la Terre</b>	191
Les triangulations avant Arago	192
Les travaux d'Arago	209
Nivellement et nouvelles cartes de la France	215
<b>Chapitre 7. Arago et l'Observatoire de Paris</b>	223
L'Observatoire de Paris avant Arago	224
L'Observatoire du Bureau des longitudes	232
La vie à l'Observatoire	245
L'Observatoire à la mort d'Arago	261
<b>Chapitre 8. Arago astronome</b>	265
L'astronomie en France à l'époque d'Arago	266
Les observations astrométriques à l'Observatoire de Paris	274
La polarisation de la lumière et la nature des astres	282
La photométrie	295
La scintillation et le diamètre des étoiles	307
<b>Chapitre 9. Arago géophysicien et météorologue</b>	315
Arago et la météorologie	317
Le magnétisme terrestre	330
Géophysique : la température de la Terre	343
Océanographie	349
<b>Chapitre 10. Vers la physique appliquée</b>	357
Les propriétés optiques des gaz	358
Les phares	363
La vitesse du son	371
La « force élastique » de la vapeur d'eau	373
<b>Chapitre 11. Le promoteur de la science et de la technique</b>	379
La vulgarisation de la science	380
La machine à vapeur et le progrès industriel	391
Les chemins de fer	405
La navigation	416
La photographie	419
Chaux, mortiers et ciments hydrauliques	426
Projets et réalisations à Paris et ailleurs	428
<b>Chapitre 12. L'héritage d'Arago</b>	441
Funérailles et discours	442
Nouveaux temps, nouvelles attitudes	445
Grandeur et décadence de la physique et de l'astronomie françaises au XIX <sup>e</sup> siècle	454

---

<b>Appendice 1 : La vie et l'œuvre d'Arago dans son temps</b>	457
<b>Appendice 2 : La photométrie d'Arago</b>	463
Première étape : le photomètre d'Arago	463
Deuxième étape : la loi du cosinus carré	466
<b>Appendice 3 : Instructions concernant la physique du globe</b>	469
Les instructions anglaises de 1666	469
Les instructions d'Arago	471
<b>Notes</b>	485
<b>Bibliographie</b>	502
Revue et journaux anciens consultés	502
Écrits d'Arago	502
Livres et documents sur Arago	502
Livres anciens consultés	504
Autres ouvrages consultés	506
Quelques sites Internet utiles	508
<b>Index</b>	509
<b>Liste des crédits</b>	523



# Introduction

*Arago mettait en circulation plus d'idées à lui seul qu'une génération tout entière.*  
Léon Foucault, 1853

De nombreuses artères et places en France portent le nom d'Arago, et l'on trouve aussi des monuments qui lui sont dédiés à Paris, à Perpignan et à Estagel, sa ville natale des Pyrénées-Orientales. L'École polytechnique a donné son nom à un amphithéâtre, et l'on trouve également le nom d'Arago au fronton de plusieurs lycées et du laboratoire de biologie marine de Banyuls. Mais si l'on demande autour de soi qui était Arago, on n'obtient généralement que des réponses embarrassées. Certains physiciens s'en souviennent comme d'un collaborateur de Fresnel ; d'autres personnes férues d'histoire citent sa participation au gouvernement éphémère qui suivit la Révolution de 1848. Mais personne ne sait qu'Arago était avant tout astronome.

C'est qu'Arago n'a pas eu de chance avec l'Histoire. L'homme politique est connu des historiens, mais son importance a souvent été sous-estimée<sup>1</sup>, et le scientifique a été bien oublié. Et pourtant, le « grand Arago » était sans doute le savant français le plus connu à son époque, aussi bien en France qu'à l'étranger. Ses contributions à la science sont d'ailleurs loin d'être négligeables, et il a joué un rôle éminent pour promouvoir la science et ses applications. Arago est un cas rare de grand savant qui fut aussi un homme politique de premier plan : c'est ce qui a nui à sa réputation posthume, car les deux aspects du personnage se sont éclipsés l'un l'autre. D'autres savants ont fait de la politique pendant la Révolution française et le Premier Empire, comme Jean Sylvain Bailly, le premier maire de Paris, ou Marie Jean Condorcet, ou enfin Joseph Fourier qui fut préfet de l'Isère, mais aucun n'a eu l'envergure et l'impact d'Arago dans les deux domaines à la fois. Le seul que l'on puisse peut-être lui comparer, du XVII<sup>e</sup> siècle à nos jours, est Benjamin Franklin. Bien sûr, des savants éminents ont aussi été ministres de la Recherche scientifique, mais cela faisait en quelque sorte partie de leurs attributions normales.

Arago était doté d'une immense culture scientifique et d'une grande curiosité intellectuelle. Ses centres d'intérêt furent très variés : il explora l'astronomie, la géophysique, la météorologie, et bien sûr la physique dans les domaines naissants de la thermodynamique, de l'optique, de la photographie et de l'électromagnétisme. Il était alors encore possible à un seul esprit de couvrir l'ensemble de la science, et les chercheurs de l'époque étaient souvent peu spécialisés. Très généreux, Arago ne chercha jamais à profiter de sa notoriété et de sa position dominante dans la science française pour faire sa propre publicité. Bien au contraire, quand il collaborait avec d'autres savants comme Augustin Fresnel ou André Marie Ampère, qu'il aidait à faire connaître, il leur laissait toute la gloire même si sa contribution était importante. C'est une autre raison pour laquelle il a été quelque peu oublié. Le physicien Charles Fabry en dit<sup>2</sup> :



« Ce fut une belle et généreuse intelligence, capable de tout comprendre et de s'intéresser à tout, d'une activité dévorante, ardent dans ses amitiés comme dans ses antipathies, prêt à défendre ses amis dans toutes les circonstances, et toujours prêt à pourfendre ses ennemis. Remarquable professeur, vulgarisateur de tout premier ordre, grand orateur, il eut une influence énorme sur tous les auditoires qu'il aborda. [...] Il sut conserver une grande influence sous tous les régimes, même sous ceux qu'il n'aimait pas, et cela, non pas en les flattant, mais parce qu'on jugeait plus prudent de ne pas l'avoir comme adversaire déclaré. »

Guillaume Bigourdan résume comme suit son activité de physicien, dans son *Histoire du Bureau des longitudes*<sup>3</sup>:

« Les découvertes d'Arago en Optique et en Électricité pourraient être réclamées par le Bureau ; cependant nous nous bornerons à les citer : c'est en particulier l'électroaimant, devenu aujourd'hui tout à fait populaire — c'est la découverte de la polarisation chromatique, qui date de 1811, puis de la polarisation rotatoire — le magnétisme de rotation — enfin un nombre considérable d'applications et entre autres la détermination des forces élastiques de la vapeur d'eau avec Dulong — l'invention d'un dispositif pour la découverte des écueils en mer en 1835, etc. Nous appuierons davantage sur ce qui concerne la Météorologie et le Magnétisme. »

Les contemporains d'Arago le qualifiaient généralement d'astronome, et non de physicien. En effet, il a fait toute sa carrière scientifique à l'Observatoire de Paris, de 1805 à sa mort en 1853. Et pourtant l'astronome est encore moins bien connu que le physicien, et il est significatif que Bigourdan ne parle pas de son activité astronomique. L'excellent ouvrage de Maurice Daumas consacré à Arago<sup>4</sup> ne la détaille pas beaucoup, ce que regrette Jean Dhombres dans sa postface de la deuxième édition.

Depuis Daumas, il a été possible d'approfondir de nombreux points de l'activité scientifique d'Arago, et nous avons naturellement désiré la replacer dans la science de l'époque, qui était en pleine ébullition. Nous avons également voulu expliquer en détail ses expériences et ses instruments, qui peuvent poser des problèmes d'interprétation au lecteur de ses publications. Enfin, il nous a paru intéressant de rediscuter l'apport considérable d'Arago aux développements techniques de cette période d'intense activité industrielle ; malchance supplémentaire pour sa mémoire, on en a surtout retenu un aspect négatif : son attentisme en ce qui concerne la construction des chemins de fer. Ce sera l'occasion de survoler la physique d'une époque passionnante qui a vu naître l'essentiel de ce qui nous sert dans notre vie quotidienne : optique, photographie, électricité, thermique et thermodynamique (à l'exception évidemment du téléphone et de l'électronique). Nous verrons aussi que bien des décisions qui ont alors été prises à propos des développements techniques ont encore des prolongements dans la France d'aujourd'hui, que ce soit sur le plan politique ou tout simplement pour notre vie de tous les jours.

Cet ouvrage est donc principalement consacré à l'activité scientifique d'Arago, avec des aperçus sur la recherche de son époque et sur quelques prolongements après sa mort. Le premier chapitre décrit les institutions scientifiques, souvent nées de la Révolution, qui lui ont servi de cadre, et les conditions de la recherche à l'époque ; le second résume la vie d'Arago ; avec le troisième, nous abordons son œuvre scientifique par son travail sur la nature de la lumière ; le quatrième chapitre traite de la vitesse de la lumière.

Les débuts de l'électromagnétisme, avec la découverte par Arago du « magnétisme de rotation », font l'objet du chapitre suivant. Les chapitres 6 à 9 traitent de son activité astronomique, au sens large de l'époque : géodésie, puis instrumentation astronomique et astronomie proprement dite, enfin géophysique et météorologie. Le chapitre 10 discute celles des activités d'Arago qui concernent la physique appliquée. Le chapitre 11 parle de ses actions pour promouvoir la science. Enfin le dernier chapitre résume ce qui nous reste de ce grand savant. Ces différents chapitres peuvent se lire dans un ordre arbitraire. Le lecteur a cependant intérêt à lire d'abord les chapitres 1 et 2, et à lire le chapitre 7 avant le chapitre 8.

Je remercie chaleureusement mon épouse Geneviève, et aussi Claudine Laurent, Charles Ryter, Suzanne Débarbat et William Tobin pour leur relecture attentive qui a considérablement amélioré le texte. Laurence Bobis a collaboré avec moi pour préparer l'exposition « François Arago et l'Observatoire de Paris » qui s'est tenue à l'Observatoire en 2003, ainsi qu'une exposition sur Léon Foucault et une autre sur la vitesse de la lumière, et ce livre lui doit beaucoup. Je tiens à remercier la bibliothèque de l'École polytechnique (et en particulier Madame Thooris), les Archives de l'Académie des sciences, le Musée des arts et métiers/CNAM et le Rectorat de Paris pour m'avoir permis de reproduire de nombreuses illustrations ; Gilbert Amat, Danièle Briot, Danièle Blouet, Pierre Encrenaz, Jean-Louis Le Mouël et William Tobin m'ont ouvert leur collection privée dans le même but ou autorisé à reproduire des figures dont ils sont l'auteur. Je veux aussi remercier le personnel de la bibliothèque de l'Observatoire de Paris, particulièrement Laurence Bobis, Danièle Destombes, Dominique Monseigny et Robert Zeganadin, pour son amabilité, sa compétence et sa promptitude à accéder à mes demandes. Enfin je voudrais rendre hommage à la Bibliothèque nationale de France pour avoir créé *Gallica*, qui est un incomparable instrument de travail pour l'historien. De même, je remercie l'*Astrophysics Data Service* (ADS), qui permet d'accéder en ligne à l'essentiel des journaux astronomiques anciens.

Dans les textes cités, j'ai scrupuleusement conservé l'orthographe originale. Je suis responsable de la traduction des textes anglais.



# Chapitre 1

## La vie scientifique en France au temps d'Arago



Arago présente les détails  
du procédé photographique  
de Daguerre lors de la  
séance publique commune  
de l'Académie des sciences et  
de l'Académie des beaux-arts,  
le 19 août 1839.

La vie de la science pendant la première moitié du XIX<sup>e</sup> siècle est dominée par la présence de plusieurs institutions puissantes. Certaines sont très anciennes : l'Académie des sciences née en 1666, l'École des ponts et chaussées a été fondée en 1747 et l'École des mines en 1783; sans oublier le Collège de France créé en 1530 par François 1<sup>er</sup>. D'autres datent de la Révolution : l'École polytechnique, l'École normale supérieure et le Bureau des longitudes. On trouve aussi parmi ces nouvelles institutions le Conservatoire national des arts et métiers (CNAM), où est déjà réunie une immense collection d'objets et où des savants donnent des cours. Des Écoles des arts et métiers, en province, dépendent en partie de ce Conservatoire. Par ailleurs, l'enseignement secondaire est réformé sous la Convention par la création des Écoles centrales, l'équivalent de nos actuels lycées, qui remplacent souvent des écoles plus anciennes. Quant à l'enseignement primaire, il est théoriquement obligatoire, mais le manque d'enseignants rendra cette mesure sans grand effet jusqu'à la Troisième République. Il n'en reste pas moins que l'époque révolutionnaire permet l'accès à l'éducation de nombreux enfants des classes moyennes et défavorisées, dont certains occuperont ensuite les plus hautes fonctions : de telles possibilités d'ascension sociale ne se retrouveront qu'à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, pour s'atténuer malheureusement à nouveau au cours du XX<sup>e</sup> siècle.

Le monde scientifique du XIX<sup>e</sup> siècle est un monde d'hommes. Rares sont les femmes qui ont accès à l'éducation supérieure, et exceptionnelles celles qui peuvent s'affirmer en tant que savantes : on ne peut guère citer en France que la mathématicienne Sophie Germain, qui a fait d'importants travaux sur la théorie de l'élasticité. Aucune femme ne figure dans les institutions que nous venons de mentionner. Si certaines jouent alors un rôle dans la science, ce n'est guère qu'en aidant un parent, comme ce sera le cas vis-à-vis d'Arago de sa nièce Lucie Laugier à la fin de sa vie. La situation s'améliorera au XX<sup>e</sup> siècle, sans être encore satisfaisante aujourd'hui.

Nous allons examiner tour à tour les institutions scientifiques, puis décrire les conditions dans lesquelles travaillent les savants de l'époque.

## Les grandes institutions scientifiques

### L'Académie des sciences<sup>1</sup>

Créée par Colbert en 1666, l'Académie des sciences est d'emblée le centre de la vie scientifique en France. Malgré son origine royale, elle traverse sans trop de difficultés la période révolutionnaire, disparaissant en 1793 pour ressusciter en 1795 sous le nom de *Première classe de l'Institut national*. Elle reprend son nom premier en 1816. Elle comprend deux divisions, l'une consacrée aux Sciences mathématiques englobant mathématiques, astronomie, géographie et navigation, et physique proprement dite, et l'autre aux Sciences physiques, en fait la chimie et les sciences naturelles. Ces dénominations ont été remplacées respectivement en 1955 par celles, plus conformes à la réalité, de *Sciences mathématiques et physiques* et de *Sciences chimiques et naturelles*.

Les séances hebdomadaires de l'Académie des sciences sont conduites par son président, renouvelé chaque année, mais les personnages les plus importants sont les deux secrétaires perpétuels, dont les postes sont créés en 1803. Du temps d'Arago, le secrétaire perpétuel pour les Sciences mathématiques est d'abord Jean-Baptiste Joseph Delambre, remplacé après sa mort en 1822 par Joseph Fourier auquel succède en 1830 Arago lui-même. Pour les Sciences physiques, c'est d'abord Georges Cuvier, puis en 1832 Pierre Louis Dulong, qui appartient pourtant aux Sciences mathématiques ; il démissionne l'année suivante pour être remplacé par le physiologiste Pierre Flourens, qui aura de bonnes relations avec Arago.

À cette époque, la division des Sciences mathématiques comprend cinq sections, et celle des Sciences physiques six ; chaque section se compose de six membres résidents, c'est-à-dire habitant Paris et assistant régulièrement aux séances (seulement trois membres jusqu'en 1816 pour la section Géographie et navigation). Il s'y ajoute une douzième section dite libre comportant dix académiciens rescapés de temps plus anciens, et un certain nombre de membres non résidents et de correspondants français ou étrangers (tableau 1.1). Certains de ces correspondants sont fort actifs, notamment en astronomie où ils font parvenir régulièrement des observations à l'Académie. La figure 1.1 donne la liste des membres résidents de 1795 à la mort d'Arago en 1853, pour les

sections 1, 2, 3 et 5 qui nous intéressent principalement dans ce livre.

**Tableau 1.1.** Composition de l'Académie des sciences après 1816.

Division	Section	Nombre de membres	Nombre de correspondants
Sciences mathématiques	1. Géométrie	6	6
	2. Mécanique	6	6
	3. Astronomie	6	16
	4. Géographie et navigation	6	8
Sciences physiques	5. Physique générale	6	6
	6. Chimie	6	12
	7. Minéralogie	6	8
	8. Botanique	6	10
	9. Économie rurale et art vétérinaire	6	10
	10. Anatomie et zoologie	6	10
	11. Médecine et chirurgie	6	8
	12. Libre	10	
–	Membres non résidants	6	
–	Associés étrangers	8	

Il y a aussi des membres associés étrangers, non rattachés à une section particulière. Être nommé associé est évidemment honorifique, ce qui n'empêche pas certains d'être fort actifs, comme Alexandre de Humboldt lors de son séjour à Paris. Le tableau 1.2 donne la liste des associés mathématiciens, astronomes et physiciens. Tous ont un nom reconnu dans l'histoire des sciences, ce qui prouve l'excellent jugement de l'Académie.

Les communications à l'Académie peuvent être lues intégralement ou faire l'objet d'un résumé. Les mémoires qui proviennent d'auteurs extérieurs à l'Académie sont évalués par une commission *ad hoc* de quelques membres. Pour ceux qui sont jugés les plus importants, cette commission présente un rapport lors d'une de ses

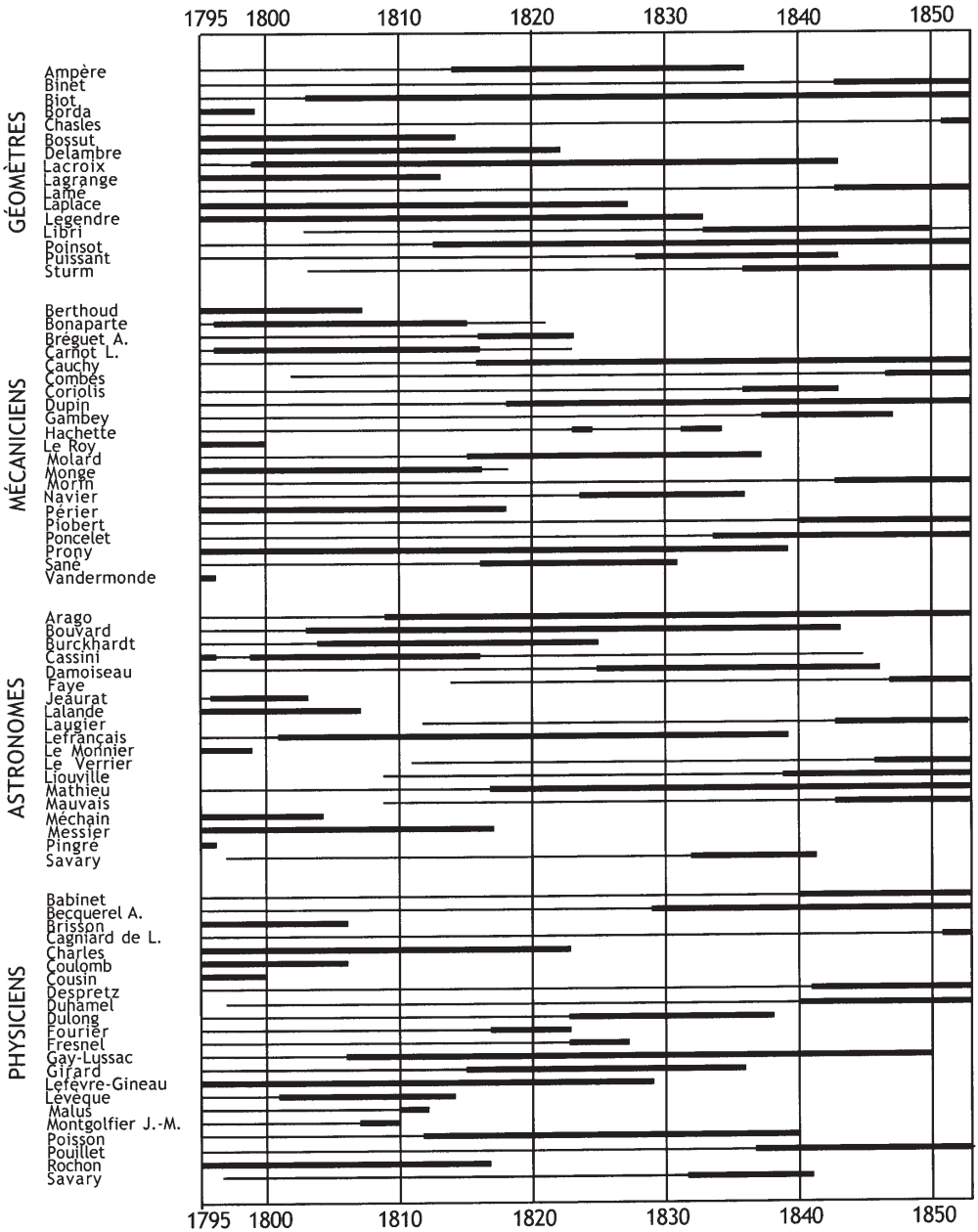


Figure 1.1. Membres résidants des sections 1, 2, 3 et 5 de la première classe de l'Institut puis de l'Académie des sciences de 1795 à 1853, date de la mort d'Arago. Bonaparte, qui s'était fait élire en 1796, et Jean Dominique Cassini (Cassini IV) ont démissionné de l'Académie avant leur mort. Certains membres ont été radiés pour raisons politiques : Cassini IV de 1796 à 1799, Lazare Carnot et Monge<sup>2</sup> en 1816. Hachette a été radié peu après son élection en 1823, puis réélu en 1831.



séances, rapport qui est souvent un résumé écrit par l'auteur. On peut également écrire à l'Académie, et les secrétaires perpétuels commencent la séance par la lecture des résumés de cette correspondance. Enfin, l'Académie accepte des plis ou des paquets cachetés où l'on peut enregistrer des découvertes ou des idées que l'on juge insuffisamment développées pour être présentées : l'auteur peut en demander l'ouverture pour faire valoir sa priorité si quelqu'un vient à présenter des idées similaires.

**Tableau 1.2.** Membres associés étrangers de l'Académie des sciences de 1795 à 1853. La liste ne comprend pas les membres spécialisés en sciences de la nature.

Spécialité principale	Nom	Nationalité	Naissance	Élection	Décès
Mathématiques	Bessel	allemand	1784	1840	1846
	Jacobi	allemand	1804	1846	1851
	Gauss	allemand	1777	1820	1850
Astronomie	Herschel	anglais	1738	1802	1822
	Maskelyne	anglais	1732	1802	1811
	Olbers	allemand	1758	1829	1840
	Piazzi	italien	1746	1817	1826
Physique	Brewster	écossais	1781	1849	1868
	Cavendish	anglais	1731	1803	1810
	Faraday	anglais	1791	1844	1867
	Ørsted	danois	1777	1842	1851
	Rumford	américain	1753	1803	1814
	Volta	italien	1745	1803	1827
	Watt	anglais	1736	1814	1819
	Wollaston	anglais	1766	1823	1828
	Young	anglais	1773	1827	1829
Diverses	Humboldt	allemand	1769	1810	1859

Les séances de l'Académie des sciences ne sont pas publiques : seuls quelques auditeurs choisis peuvent y assister. Mais, devenu secrétaire perpétuel, Arago y fait admettre à partir de 1835 tous ceux qui le désirent, en particulier des journalistes. On y voit régulièrement Alfred Donné puis Léon Foucault, qui écrivent des comptes rendus de ces séances dans le *Journal des Débats*, un quotidien très influent auprès des hommes politiques.

Lorsqu'un mémoire présenté à l'Académie est jugé digne d'être publié intégralement, il est imprimé dans les

*Mémoires de l'Académie des sciences* (ou de l'Institut selon l'époque), mais cette publication prend des années<sup>a</sup> ; entre-temps, il est interdit à son auteur de publier ailleurs les résultats qu'ils contiennent. Nous verrons comment Arago réussit à tourner en partie cette difficulté. Mais surtout, il crée en 1835 les *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences*, préparés à l'issue de chaque séance par les secrétaires perpétuels, qui permettent de diffuser rapidement les résultats scientifiques auprès d'un large public (figure 1.2).

On ne saurait sous-estimer l'importance de l'Académie des sciences dans la vie scientifique de l'époque. Il est évident qu'à quelques exceptions près, la recherche active est faite par ses membres. La liste des académiciens dans la première moitié du XIX<sup>e</sup> siècle est impressionnante : peu de noms ont été oubliés par les historiens, les scientifiques et même par le grand public. Et l'on conçoit que des secrétaires perpétuels comme Arago ont le pouvoir d'influencer toute la vie scientifique de leur époque en France.



**Figure 1.2.** Page de titre du premier numéro des Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences.

### D'autres sociétés savantes<sup>3</sup>

Il existe en France d'autres cénacles scientifiques. Beaucoup de villes de province possèdent leur propre académie. Pour Paris, où l'on trouve entre autres la *Société d'encouragement pour l'industrie nationale* et la *Société de géographie*, nous dirons quelques mots de la *Société philomathique* (ou *philomatique* ; étymologiquement : qui aime le savoir). Elle avait été fondée en 1788 par quelques jeunes gens qui y exposaient et discutaient les découvertes récentes. Lorsque l'Académie royale des sciences fut supprimée en 1793, les académiciens en firent aussitôt leur lieu de rencontre. On pouvait donc y rencontrer Pierre-Simon Laplace, Georges Cuvier et aussi Antoine Laurent de Lavoisier, qui devait être guillotiné l'année suivante comme tous les fermiers généraux. Le nombre de ses membres atteignit vite la soixantaine ; il ne fut plus dépassé par la suite. La société survécut à la création de l'Institut national, et devint au cours des temps une sorte d'antichambre de l'Académie des sciences. Les candidats

<sup>a</sup> Certains mémoires de savants français ou étrangers non membres de l'Académie sont également publiés dans les *Mémoires des savants étrangers*.



Figure 1.3. Claude-Louis Berthollet (1748-1822) vers 1820.



Figure 1.4. Pierre-Simon Laplace (1749-1827).

à la Société philomathique n'ont pas à attendre le décès de membres pour occuper un siège : en effet, les membres de la société demandent souvent à devenir membres honoraires après dix à quinze ans, notamment lorsqu'ils accèdent à l'Académie. C'est ainsi qu'Arago, Malus, Fresnel, Gambey et bien d'autres ont été temporairement membres de la Société philomathique. La Société publie des extraits des procès-verbaux de ses séances qui ont lieu chaque samedi soir, extraits qui peuvent être considérés comme des publications. Elle publie aussi un *Bulletin des sciences* dont nous dirons un mot plus loin.

Moins durable, mais peut-être plus active fut la *Société d'Arcueil*. Le chimiste Claude Berthollet (figure 1.3), qui habite la ville d'Arcueil, à deux kilomètres de la limite sud actuelle de Paris, reçoit souvent chez lui de jeunes savants. Pierre-Simon Laplace (ou de Laplace selon les temps ; figure 1.4) ayant acquis à Arcueil une propriété mitoyenne de celle de Berthollet, les deux savants sympathisent et une porte de communication est ouverte entre les deux domaines. Comme ils sont tous deux des sommités reconnues, Berthollet et Laplace n'ont aucune difficulté à attirer de jeunes scientifiques qui se réunissent à Arcueil tous les quinze jours, le jeudi ou le dimanche après-midi. Il se forme ainsi en 1801 une société qui acquiert un statut semi-officiel en 1805, sous la protection de l'Empereur. Les jeunes chercheurs peuvent utiliser le laboratoire de Berthollet pour faire des expériences, mais surtout présentent leurs idées qui sont discutées par le groupe. Il arrive souvent qu'un mémoire discuté le dimanche soit présenté le lendemain devant la Première classe de l'Institut, avec les révisions suggérées par la Société. Celle-ci est dissoute en 1816, non sans avoir publié ses mémoires en trois volumes, dont le premier est paru en 1807. À cette dernière date, la Société comprend outre Laplace, Berthollet et son fils Amédée, le physicien Jean-Baptiste Biot, les chimistes Louis Joseph Gay-Lussac et Louis Jacques Thenard, le botaniste suisse Augustin Pyrame de Candolle, le minéralogiste Alphonse Victor Collet-Descotils, et aussi Humboldt. Arago la fréquente dès 1807, ainsi que Malus et Pierre Louis Dulong, avec lequel il va collaborer plus tard.

### Le Bureau des longitudes<sup>4</sup>

Une importante création de la Convention est le Bureau des longitudes, fondé par la loi du 8 Messidor An III

(25 juin 1795) sur rapport du citoyen Henri Grégoire, dit l'abbé Grégoire, au nom des Comités de Marine, des Finances et de l'Instruction publique. Il a pour mission de « faire fleurir notre marine et [de] favoriser la marine et le commerce par le développement de l'Astronomie », dont on rappelle les bienfaits : elle a chassé la « Superstition », créé la « Chronologie » et donné

*« une base fondamentale à la Géographie et à la Navigation par la solution, encore imparfaite, du problème des Longitudes.*

*Le bureau*

- continuera les efforts de l'ancien Gouvernement pour résoudre ce même problème;*
- améliorera les cartes et l'Hydrographie ;*
- étudiera le Magnétisme terrestre, particulièrement à la mer ;*
- développera l'Horlogerie ;*
- rendra la Navigation plus sûre, et ainsi protégera mieux la vie de nos marins.*

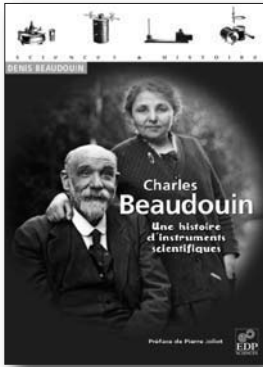
*À cet effet, le Bureau*

- fera chaque année un Cours public d'astronomie ;*
- perfectionnera les tables astronomiques ;*

*Le Bureau des longitudes est chargé de rédiger la Connaissance des Temps. [...] Il perfectionnera les Tables astronomiques et les méthodes des longitudes, et s'occupera de la publication des observations astronomiques et météorologiques ».*

Dans le rapport, la météorologie est qualifiée de « science peu avancée, particulièrement utile à l'Agriculture ».

« [Le Bureau] a dans son attribution : l'Observatoire national de Paris, le plus beau monument élevé à l'astronomie [...], presque désorganisé, et celui de la ci-devant École militaire, les logements qui y sont attachés, et tous les instruments d'astronomie qui appartiennent à la Nation. » On y ajoute en 1796 l'ancien observatoire de Nicolas Louis de La Caille, mort en 1762, qui est situé au Collège des Quatre-Nations. Le Bureau aura constamment à cœur de s'occuper des instruments et nouera des contacts étroits avec leurs constructeurs, par exemple avec Noël-Jean Lerebours qui sera nommé « opticien de l'Observatoire » en 1814. En outre, le décret de fondation stipule qu'« il sera pris, dans les dépôts de livres appartenant à la Nation, et dans les doubles de la Bibliothèque nationale, les livres nécessaires pour compléter la bibliothèque commencée à l'Observatoire de Paris ». C'est



## Charles Beaudouin

### Une histoire d'instruments scientifiques

*Denis Beaudouin*

Cet ouvrage retrace l'histoire de Charles Beaudouin, constructeur d'instruments scientifiques au parcours singulier, riche en découvertes, développements et rebondissements aussi bien scientifiques et technologiques que financiers. À travers cette histoire, c'est tout le symbole d'une aventure scientifique et industrielle française du XX<sup>e</sup> siècle qu'aborde ce livre.

• 2005 • 978-2-86883-807-3 • 288 pages • 35 €

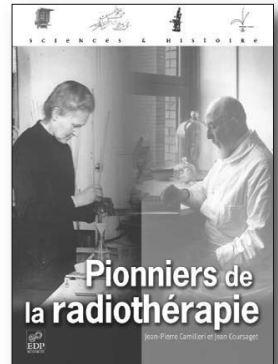
---

## Pionniers de la radiothérapie

*Jean-Pierre Camilleri et Jean Coursaget*

L'ouvrage présente le travail et l'œuvre de Claudius Regaud qui, en collaboration avec Marie Curie, développa la recherche en radio-physiologie, avec ses applications thérapeutiques. Cet ouvrage a fait partie des œuvres nominées au Prix Roberval 2007, dans la catégorie Grand Public.

• 2005 • 978-2-86883-811-1 • 240 pages • 25 €



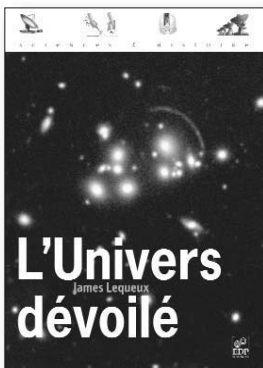
---

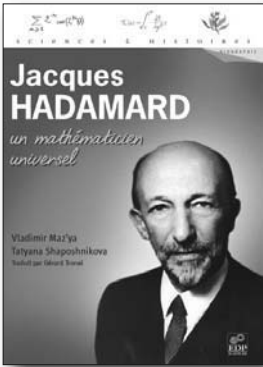
## L'Univers dévoilé

*James Lequeux*

Bien qu'il n'existe pas encore de réponse à certaines questions fondamentales, les progrès récents de l'astronomie ont été si spectaculaires que l'essentiel de l'Univers nous est aujourd'hui dévoilé. Ce sont l'histoire et les moyens de ces progrès que décrit ce livre sous une forme simple et vivante, mais sans sacrifier la rigueur scientifique.

• 2005 • 978-2-86883-792-1 • 312 pages • 29 €





## Jacques Hadamard

### Un mathématicien universel

*Vladimir Maz'ya et Tatiana Shaposhnikova*  
(traduit par Gérard Tronel)

Jacques Hadamard (1865-1963) est un des mathématiciens les plus importants du XX<sup>e</sup> siècle. Personnage hors du commun, cet éminent scientifique a exercé une grande influence sur le développement des mathématiques et sur la vie intellectuelle, politique et sociale française. Il s'agit de la première biographie jamais publiée sur cet homme.

• 2005 • 978-2-86883-707-7 • 554 pages • 34 €

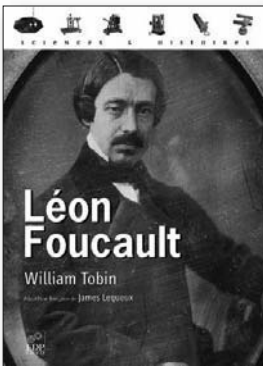
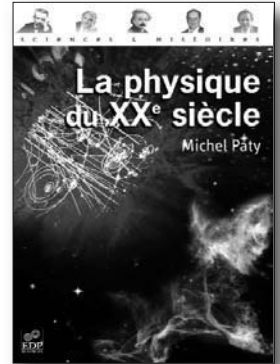
---

## La physique du XX<sup>e</sup> siècle

*Michel Pâty*

Cet ouvrage retrace les progrès accomplis dans nos connaissances en sciences physiques au cours d'un XX<sup>e</sup> siècle riche en événements, en mettant en évidence les rapports interdisciplinaires, les racines historiques, les nouveautés conceptuelles et les interrogations philosophiques. Un bilan qui amène aussi à s'interroger sur ce que sera la physique du XXI<sup>e</sup> siècle.

• 2003 • 978-2-86883-518-X • 328 pages • 34 €



## Léon Foucault

*William Tobin (traduit par James Lequeux)*

Concepteur du télescope moderne, pionnier de la photographie, inventeur du gyroscope, Léon Foucault, grâce à son pendule, a vu la Terre tourner. Cet ouvrage décrit le parcours exceptionnel de ce physicien touche-à-tout, dans un monde du XIX<sup>e</sup> siècle en plein développement industriel et remarquablement ouvert aux sciences.

• 2002 • 978-2-86883-615-1 • 368 pages • 29 €