

Alexis CLAIRAUT (*) (13 mai 1713 - 17 mai 1765)

Jean-Claude Pecker, astrophysicien, membre de l'Académie des sciences,
président d'honneur du CLEA

Les Cahiers Clairaut et le CLEA ne pouvaient pas laisser passer le tricentenaire de la naissance d'Alexis Clairaut sans rappeler ce qu'il fut et ce qu'il fit. Tout à la fois géomètre, physicien, astronome, voyageur, il eût une grande influence sur son époque, et contribua fortement à édifier la pensée scientifique des Lumières dont est issue la science moderne.

Cet article traite de la vie d'Alexis Clairaut, d'autres suivront sur son œuvre.

Le père d'Alexis, Jean-Baptiste, était lui-même mathématicien. Professeur de mathématiques, il était membre de l'Académie royale des Sciences de Berlin que présida Maupertuis à partir de 1740. C'est cet homme savant et introduit dans les milieux intellectuels de son temps, qui se chargea de l'éducation du jeune et précoce Alexis. Sa mère, Catherine Petit, se consacrait à la vie familiale. Elle eut de ce bon mari vingt enfants. Alexis-Claude, né à Paris le 13 mai 1713, était le second ; son frère cadet montrait des capacités d'abstraction aussi profondes que celles de son aîné mais il mourut à seize ans, trop jeune pour les exercer. Alexis fut brillant pour deux. C'est sur les figures des *Éléments* d'Euclide que son père lui fit apprendre l'alphabet. À quatre ans, il savait lire et écrire. Il apprit l'arithmétique avec des techniques pédagogiques simples, mais originales et fort efficaces, et il devint vite un virtuose de la numération. Le goût pour les armes le poussa à entrer plus avant encore dans l'étude, condition nécessaire à tout avenir militaire éventuel. À neuf ans, Alexis lut et assimila l'ouvrage alors célèbre de Guisnée, *"Application de l'algèbre à la géométrie"*, et, à dix ans, les deux traités de M. de l'Hospital, l'un sur les *Sections coniques* et l'autre sur *l'Analyse des infiniment petits* fondé sur les leçons de Jean I Bernouilli (1667-1748) le célèbre mathématicien bâlois. Delisle, professeur au Collège Royal (aujourd'hui Collège de France), ami de Jean-Baptiste Clairaut, s'étonna d'une telle précocité, et le dit. Le jeune Alexis s'indigna d'un doute si vexatoire et démontra qu'il possédait la

géométrie de façon fort correcte.

C'est en 1723 que le destin d'Alexis se précisa. Le dramaturge Philippe Néricaut Destouches, revenu d'une mission diplomatique en Angleterre, vint loger dans la même maison que Clairaut, avec sa femme prête à accoucher. Ce voisinage devint vite très amical, et Destouches présenta le jeune Alexis à l'abbé Bignon, académicien influent, et directeur de la Bibliothèque royale (future Bibliothèque Nationale) ainsi qu'à quelques autres académiciens. De là date la réputation flatteuse qui accompagna Clairaut depuis lors. Ces débuts flatteurs stimulèrent le jeune Alexis. En cachette, avec son jeune frère, il s'attela à la rédaction d'un mémoire sur des courbes particulières. Son père, à la fois furieux et fier de cette *"studieuse débauche"*¹, obtint qu'il présentât son mémoire, *"Quatre problèmes sur de nouvelles courbes"*, devant l'Académie. Alexis Clairaut reçut les éloges les plus vifs des académiciens. Dès lors, les travaux de géométrie savante se suivent (voir dans une livraison ultérieure des Cahiers, l'article consacré à *Clairaut mathématicien*). Mais Clairaut n'était pas le savant concentré uniquement sur ses propres recherches. À treize ans, il fut l'un des artisans de la création d'une association savante, la "Société des Arts", et donc aussi des sciences. Les premiers membres en furent Clairaut père bien sûr, et ses deux fils, les horlogers Leroy, le musicien Rameau, et quatre futurs académiciens, alors encore des jeunes gens, Grandjean de Fouchy, l'abbé Nollet, le physicien de La Condamine et l'abbé de Gua.

(*) Le nom est parfois orthographié "CLAIRAULT", et sa date de naissance est le 13 mai selon Grandjean de Fouchy, le 7 mai selon d'autres auteurs (DSB, Dictionary of Scientific Biography, 3, p.281).

¹ Le mot est de Grandjean de Fouchy, dans son éloge de Clairaut.

La maladie avait quelque peu retardé les travaux d'Alexis. En 1729, son ouvrage fut enfin fini. Présenté le 16 juillet à l'Académie, imprimé le 22 août, cette belle oeuvre attira sur Clairaut la vive sympathie des académiciens unanimes. Ayant obtenu une dispense d'âge de la part de M. de Maurepas (alors secrétaire d'État à la Marine de Louis XV), Alexis Clairaut entra à 18 ans à l'Académie des Sciences, comme adjoint mécanicien. Dès lors, les mémoires se succèdent (voir dans une livraison ultérieure des Cahiers, l'article consacré à *Clairaut mathématicien*).

Les mémoires, et les voyages aussi ! En 1734, Alexis, suivant l'exemple et l'avis de Maupertuis, part pour Bâle, accompagné d'ailleurs de Maupertuis lui-même, pour y travailler avec Jean I Bernoulli avec lequel il noua une durable amitié. Revenu de Bâle, Clairaut trouve l'Académie occupée à définir la figure de la Terre. "*Il était impossible que Clairaut ne prît part à une question si intéressante*"². Comment sortir de cette opposition³ parfois violente entre partisans de la Terre aplatie comme un potiron (les newtoniens), et partisans de la Terre oblongue comme un citron (les cartésiens) ?



On disait en effet que selon les théories newtonienne, les effets de la gravitation devaient se traduire dans un corps en rotation par l'aplatissement de la sphère dans ses régions polaires ; la théorie de Descartes, plus ancienne,

² Selon Grandjean de Fouchy, *Éloge de Clairaut*.

³ Voir dans une livraison ultérieure des Cahiers, l'article consacré à *Clairaut astronome*.

prédit que des tourbillons, qui remplissent l'espace et transmettent les influences des astres sur les autres astres, auraient l'effet au contraire d'allonger la sphère en écrasant en quelque sorte les régions équatoriales. Les « anciens », la famille Cassini-Maraldi en tenaient pour Descartes, les modernes, Maupertuis principalement, stimulés par Madame du Châtelet et Voltaire, en tenaient pour la théorie newtonienne. En janvier 1735, Maupertuis et son jeune confrère et ami Clairaut s'isolent au monastère du Mont-Valérien pour réfléchir à la question en toute tranquillité, une tranquillité troublée seulement parfois par les visites de Madame du Châtelet, qui comme Voltaire se fait le héraut des idées de Newton. C'est là que furent discutées les propositions du cartésien Cassini. Et c'est là, pour trancher entre les deux visions, que fut élaborée l'idée d'une expédition destinée à mesurer, dans le "grand Nord", un arc de méridien.

Laisant à Maupertuis la tâche de l'organisation d'une telle expédition, Clairaut publie plusieurs importants mémoires mathématiques notamment sur l'aplatissement de la Terre, mais aussi sur l'aberration des étoiles (voir dans une livraison ultérieure des Cahiers, l'article consacré à *Clairaut astronome*). L'expédition, fortement appuyée par Maurepas, ministre de la Marine et vice-président de l'Académie, est décidée par l'Académie. Les astronomes se mettent en route à Dunkerque, sur le navire Le Prudent, le 20 avril 1736. Outre Maupertuis et Clairaut, l'expédition comprend Camus, Lemonnier, l'abbé Outhier, ainsi qu'Andréas Celsius, savant suédois qui les accompagnera dès Dunkerque et qui fera bénéficier l'expédition de plusieurs instruments de géodésie. L'abbé Outhier se fera le narrateur de l'expédition qui ne fut pas de tout repos, même si elle fut menée avec précision et rapidité, dans une atmosphère de jeunesse et de gaîté, ce qui fut parfois reproché à Maupertuis et à ses jeunes collègues. Les voyageurs reviennent à Paris le 20 août 1737 et présentent aussitôt leurs résultats au Roi et à l'Académie. L'arc de méridien était en Laponie plus long qu'en France. L'affaire était entendue ! Newton avait raison. Mais il fallut encore longtemps pour que l'argument ait valeur de preuve pour les cartésiens (voir dans une livraison ultérieure des Cahiers le texte: "Clairaut astronome", le détail de l'argumentation). Le mémoire de Clairaut sur l'aplatissement de la Terre lui valut l'admission, comme membre, à la Royal Society de Londres et une pension du roi Louis XV. À l'Académie des sciences, il monte en grade et devient membre le 12 mai 1738.

L'expédition avait tenu compte dans ses calculs de l'aberration de la lumière découverte par Bradley. Mais la théorie de Bradley était sommaire. Clairaut s'attelle donc à la question, dès son retour de Laponie et publie plusieurs articles sur l'aberration de la lumière.

Et Clairaut continue à travailler, à publier de nombreux mémoires, essentiellement mathématiques, mais où il se préoccupe des applications à l'astronomie, comme à la physique, et surtout à la mécanique céleste. Il collabore activement à la rédaction du *Journal des Sçavans*, et guide Madame du Châtelet dans la traduction élégante qu'elle entreprend des *Principia* de Newton. Cette traduction comprend de nombreuses additions dues à Clairaut.

Clairaut entreprend une étude de l'orbite de la Lune. Sa théorie de la Lune aboutit à une grande difficulté, le calcul newtonien ne correspondant qu'assez mal aux observations. Euler et d'Alembert avaient rencontré la même difficulté. Ce fut Clairaut qui démontra l'origine de cette erreur et qui la corrigea. Mais une controverse survint alors avec Buffon, controverse que Clairaut conclut par la considération des perturbations causées par les autres planètes. Ses *Tables de la Lune* firent longtemps référence, et il obtint en 1751 le prix créé sur cette question par l'Académie de Petersbourg.

En 1754, Clairaut publie un ouvrage sur la détermination de l'orbite terrestre ; c'est là qu'il présente sa théorie des perturbations ; en effet l'attraction gravitationnelle des planètes doit se combiner à celle du Soleil. La même idée s'applique aussi aux comètes. Et c'est grâce à cette théorie que Clairaut, Lalande et Mme Lepaute arrivent à calculer avec une bonne exactitude la date du "retour" de la comète de Halley, qui fut observée en janvier 1759, avec une très faible avance sur la prédiction. Ce véritable exploit assura définitivement le triomphe de la théorie newtonienne de la gravitation universelle. Cependant cette prouesse fut à l'origine d'une dispute pleine d'acrimonie⁴ avec d'Alembert. Le sujet de la querelle fut essentiellement un désaccord sur la théorie des trois corps, les deux auteurs ayant proposé des solutions différentes. Il semble que l'avantage soit revenu à Clairaut.

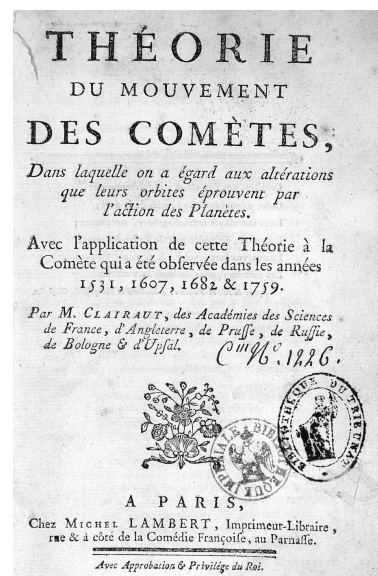
Le brillant théoricien ne dédaignait pas de s'occuper de besognes moins valorisantes. Ainsi participa-t-il en 1756, sur le terrain, aux

⁴ Clairaut s'en explique longuement dans le *Journal des Sçavans* (juin 1761), dont il était rédacteur.

opérations de mesure de la base géodésique de Villejuif.

Stimulé par une bourse pour travailler à la Marine, Clairaut s'intéresse de nouveau en 1758, à l'optique, qu'il avait déjà étudiée dès sa lecture de la théorie de la lumière de Newton et qu'il avait exposée devant l'Académie en 1739. Mais les questions pratiques le stimulèrent plus encore. Comment fabriquer des lunettes d'approche performantes, débarrassées notamment des aberrations chromatiques, si gênantes pour les marins ? Il établit (1761-1762) une théorie complète de l'association de verres différents afin, par leurs combinaisons, d'obtenir une lentille achromatique. Cette contribution à l'optique reste utile de nos jours, et l'on utilise encore des "objectifs de Clairaut" (voir, dans une livraison ultérieure des Cahiers l'article "Clairaut astronome").

L'homme "*était de taille médiocre, bien fait, et d'un maintien agréable. La douceur et la modestie étaient peintes sur son visage*"⁵. Aussi sa vie fut-elle exempte de passion (sauf dans les controverses scientifiques !), et s'écoula dans le calme de l'étude. On dit cependant que cet homme aimable avait quelque succès auprès des femmes ; il ne se maria jamais. Clairaut avait toujours refusé de "souper en ville". Ayant finalement accepté, convaincu par quelques amis, de transgresser ce vœu, il eut une indigestion qui s'ajouta à un "rhume" contracté depuis quelques jours. Cette maladie lui fut fatale. Il en mourut le 17 mai 1765, à l'âge de 52 ans.



⁵ Grandjean de Fouchy, *Éloge de Clairaut*.