

René Voltz
Marie-Claire Cadeville

Johann Heinrich Lambert

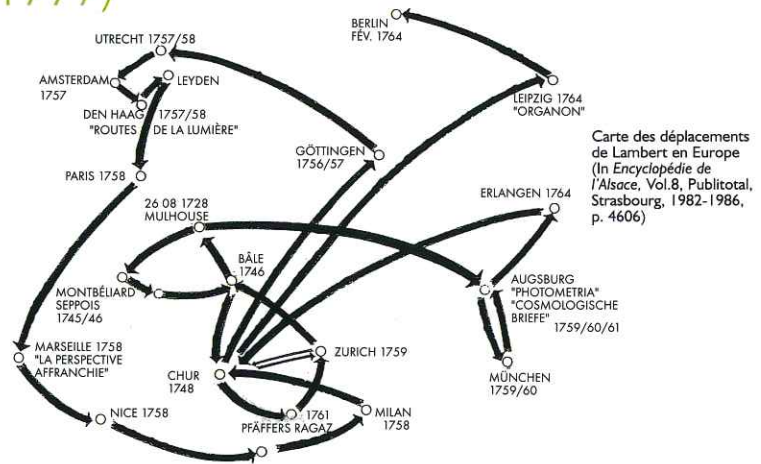
(1728-1777)

Riche de son passé de république indépendante, Mulhouse fait partie de la Confédération helvétique depuis le début du XVI^e siècle et y restera jusqu'à son rattachement à la première République française en 1792. Proche de Bâle, animée par un esprit calviniste commun, la ville participe avec sa voisine au même essor intellectuel et économique. Au milieu du XVIII^e siècle, elle est déjà engagée dans la Révolution industrielle grâce à une bourgeoisie entreprenante qui, soutenue par des capitaux suisses, développe la manufacture des toiles et sa mécanisation dans les ateliers de machines textiles.

Mulhouse bénéficie aussi du rayonnement de l'Université bâloise qui, depuis sa création au XV^e siècle, a su entretenir sa réputation de foyer intellectuel européen. En ce siècle des Lumières, elle s'ouvre sans tarder aux idées nouvelles issues de la Révolution scientifique du siècle précédent. Ce sont d'abord les professeurs bâlois Jacques (1654-1705) et Jean Bernoulli (1667-1748) qui, en liaison avec Leibniz, développent le calcul différentiel et intégral et donnent l'élan initial à l'analyse mathématique et à son application aux phénomènes mécaniques. Il revient ensuite à leur élève Léonard Euler (1707-1783) de fournir la pleine puissance à la nouvelle approche mathématique par les abondants travaux qu'il réalise aux Académies de Berlin et de Saint-Petersbourg. Ami et collaborateur académicien d'Euler, Daniel Bernoulli (1700-1782), fils de Jean, s'illustre de même comme pionnier de la physique mathématique par ses travaux sur les cordes vibrantes et par son ouvrage *Hydrodynamica*, publié à Strasbourg (1738), où il pose les principes de la future théorie cinétique des gaz. Au début du XVIII^e siècle, l'Ecole bâloise des Bernoulli joue ainsi un rôle éminent dans la mise en place du nouveau paradigme scientifique. Trouver une explication mécanique pour l'ensemble des faits observés dans la nature en développant l'analyse mathématique lancée par Newton et Leibniz : tel est dès lors le projet des chercheurs qui se rencontrent dans les Académies créées à cet effet dans les capitales européennes.

Philosophe, mathématicien et physicien, né à Mulhouse

C'est dans ce climat intellectuel à Bâle que le mulhousien Jean Henri Lambert, jeune employé et bibliothécaire aux faibles moyens, choisit de poursuivre seul, en autodidacte absolu, des études de mathématiques et de philosophie. En 1746, il est accueilli dans une riche maison de Coire comme précepteur des fils de la famille, ce qui, pendant une dizaine d'années, lui procure les meilleures conditions pour ses recherches personnelles. Ses premiers travaux publiés dans la revue bâloise *Acta Helvetica* le font alors connaître par Daniel Bernoulli et attirent l'attention du milieu scientifique européen. Ce contact avec le monde



Carte des déplacements de Lambert en Europe (In *Encyclopédie de l'Alsace*, Vol.8, Publital, Strasbourg, 1982-1986, p. 4606)

savant contemporain, Lambert l'entretient par la suite lors de multiples voyages, tel le premier périple d'étude qui le conduit avec ses élèves en Allemagne, Hollande, Paris, Italie. Parcourant l'Europe, publiant à Bâle, Zurich, La Haye, Augsbourg, Leipzig..., il se fixe d'abord à l'Académie de Munich avant d'accéder en 1765 à la prestigieuse Académie de Berlin. Il est alors en contact

avec les grandes personnalités scientifiques et philosophes (Daniel Bernoulli, Euler, Lagrange, Mendelssohn, Kant...) ; et, pendant la douzaine d'années qui lui restent à vivre, il publie plus de 150 mémoires de philosophie, de mathématiques, d'astronomie et de physique.

En philosophie, nous en sommes à l'époque où, à la suite des systèmes de pensée de Leibniz et de Hume, on s'interroge sur la nature purement rationnelle ou essentiellement empirique de la connaissance. Lambert intervient dans ce débat par son *Neues Organon* (1764) qui se veut une théorie générale de la science et de la vérité. Il y discute – 17 ans avant la parution de la *Critique de la raison pure* de Kant – les conditions logiques d'une connaissance ayant les mêmes qualités de précision et d'évidence que les mathématiques. Notant que le monde des objets nous apparaît comme apparence, il introduit le terme de «phénoménologie» pour désigner l'analyse qui lui permet de distinguer entre apparences «vraies» (objectives) et «fausses» (subjectives). Dans l'esprit de la *mathesis universelle* de Leibniz, il propose par ailleurs un «art combinatoire», un calcul logique de propositions incluant le calcul des probabilités. Plus tard, avec son *Anlag zu Architektonik* (1771), il discute de la présentation formelle d'un corpus scientifique par une construction *logico-mathématique* fondée sur un ensemble de concepts primitifs.

En mathématiques, la contribution la plus célèbre de Lambert est sa démonstration en 1761 de l'irrationalité du nombre π , ce qui prépare la preuve ultérieure de l'impossibilité de la quadrature du cercle (Lindemann, 1882). Dans son ouvrage *Die freie Perspektive*, publié en 1759 et complété en 1774, il renouvelle les fondements géométriques de la perspective et annonce ainsi les développements à venir des géométries descriptive et

projective. Lambert n'oublie pas les applications pratiques des méthodes perspectives et, en cartographie, propose les systèmes de projection qui portent son nom (cf. pages 34 à 36). Particulièrement remarquable et prémonitoire d'enjeux futurs est aussi sa publication posthume intitulée *Zur Theorie der Parallellinien*, consacrée à un examen critique de la validité du postulat des parallèles d'Euclide, où Lambert montre que la géométrie sur une sphère permet de concevoir les propriétés d'une géométrie non euclidienne.

En astronomie, il publie en 1761 les *Kosmologische Briefe* qui connaissent un succès immédiat et sont traduits sous le titre *Système du monde* en 1770. «Je me saisis des ailes de la lumière et m'élève à travers tous les espaces célestes ...» dit-il, en proposant un modèle cosmologique – qu'il discute avec Kant – dans lequel l'univers s'organise selon une hiérarchie de groupements stellaires où notre système solaire n'est qu'un élément de la voie lactée qui est elle-même un élément d'un système d'ordre plus élevé, etc. Dans une autre étude, il s'intéresse au mouvement insolite des comètes et à leurs orbites paraboliques ou elliptiques avec de fortes excentricités : le «théorème de Lambert» (1761) permet de caractériser les rayons et la corde sur une trajectoire parabolique en fonction de l'intervalle de temps entre les observations en deux positions déterminées ; si la trajectoire est elliptique, c'est le grand axe qui est ainsi caractérisé. Quelques années plus tard, cet important résultat, établi par une approche géométrique, sera retrouvé par le traitement analytique de son collègue académicien Lagrange (1778).

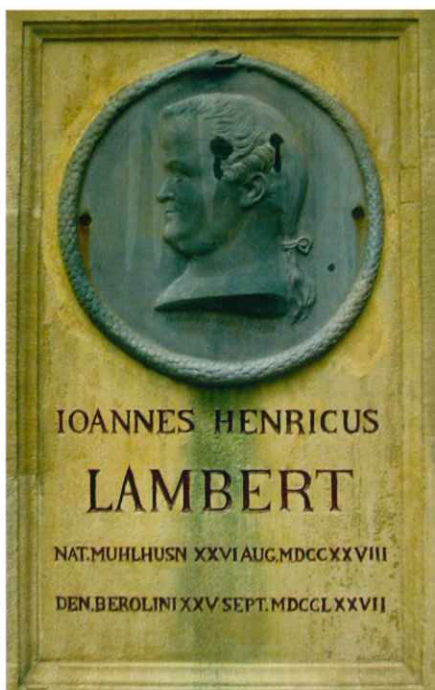
Comme physicien, le savant mulhousien attire notre attention par son projet d'étendre la méthode expérimentale et la mathématisation des données de l'observation aux phénomènes naturels courants et de fonder une photométrie, une pyrométrie et une hygrométrie rigoureuses. Indépendamment de son contemporain Pierre Bouguer, pionnier des méthodes de mesures photométriques, Lambert présente une étude d'ensemble de cette science nouvelle dans sa *Photometria* (1760) : il y décrit des photomètres, formalise la notion d'intensité lumineuse et justifie par l'analyse mathématique les lois de réflexion et de transmis-



sion de la lumière, établissant en particulier la fameuse «loi de Lambert» pour l'absorption (cf. pages 30 à 32). En cette deuxième moitié du XVIII^e siècle, les phénomènes de la chaleur sont également encore largement incompris. L'intensité de chaleur, la notion de température, sa mesure et la définition rationnelle d'une échelle thermométrique doivent notamment être précisées : Lambert s'y attache avec sa *Pyrometria* qui sera publiée à titre posthume (1779). Il reprend pour cela l'étude entreprise au début du siècle par Guillaume Amontons, montrant que, à volume constant, une augmentation de la température de l'air entraîne une augmentation proportionnelle de la pression que l'on peut mesurer par la hauteur d'une colonne de mercure. On obtient ainsi un dispositif de mesure des températures, après un étalonnage au moyen de deux points fixes, telles les températures de congélation et d'ébullition de l'eau suggérées en 1742 par Celsius, pour définir les degrés 0 et 100 de son échelle thermométrique. Avec un soin particulier dans ses mesures, Lambert cherche en particulier à déterminer la température à laquelle la pression de l'air serait nulle ; il la situe à $-270,3^{\circ}\text{C}$, une valeur déjà proche de la valeur actuellement admise ($-273,2^{\circ}\text{C}$) pour le «zéro absolu» selon l'expression désormais consacrée qui lui est due. Un autre thème abordé par l'auteur du *Pyrometria* est la propagation de la chaleur dans des solides de natures et de formes diverses, ce qui annonce le travail futur de Fourier.

Physicien familier de la recherche expérimentale, Lambert est confronté au problème des erreurs d'expérience qu'il traite en mathématicien averti dans sa *Theorie der Zuverlässigkeit der Beobachtungen und Versuche* (1765) ; pour la théorie des erreurs, également, il se signale ainsi comme précurseur des traitements classiques qui seront élaborés par Laplace et Gauss au début du XIX^e siècle.

Par sa réflexion théorique et en «mettant la main à la pâte» au laboratoire, J.H. Lambert nous apparaît comme un pionnier majeur à l'aube de la pratique moderne de la physique qui s'épanouira pleinement au siècle suivant. Esprit universel, académicien trilingue publiant en latin, allemand et français, il est aussi l'une des grandes figures du groupe des savants-philosophes qui ont fondé l'Europe des lumières. ■



SA CENDRE
REPOSE A BERLIN
SON NOM EST ECRIT
DANS LES
FASTES D'URANIE

INGENIO
ET
STUDIO
COORDONNEES GEOGRAPHIQUES
DE MULHOUSE
LONGITUDE 7° 20' 0 EST
LATITUDE 47° 45' 0 NORD
ALTITUDE 240 METRES

DEM
DURCH SELBSTTHATIGKEIT
ENTWICKELTEN
GROSSEN GEISTE
DIE MITBURGER

Piédestal de la colonne Lambert (1828) à Mulhouse
Photo AMUSS