

Pierre Bouguer

Mathématicien, physicien et hydrographe français, Bouguer est surtout connu pour être le fondateur de la photométrie. On lui doit également des contributions remarquables sur l'architecture navale, la forme du globe et la gravimétrie. Il participe à la longue expédition (1735-1744) mandatée par l'Académie Royale des Sciences au Pérou, afin de mesurer un arc de méridien au plus près de l'équateur. Scientifique honoré à son retour, il joue un rôle important au sein de l'Académie des Sciences jusqu'à sa mort.

Riad HAIDAR, haidar@onera.fr

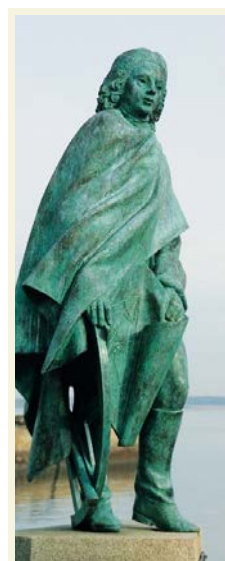
Pierre Bouguer naît au Croisic, en Bretagne, le 10 février 1698. Son père Jean Bouguer est un ancien marin, qui a perdu une jambe au combat de Bantry en Irlande. Devenu professeur à l'école d'hydrographie du Croisic, Jean est l'auteur d'un excellent ouvrage publié en 1698, *Traité complet de la navigation*.

Pierre étudie au collège des Jésuites à Vannes, où il se révèle un élève particulièrement doué pour les sciences. Dès l'âge de 13 ans, il suit avec intérêt les cours particuliers de son père sur l'hydrographie et les mathématiques. Il montre d'ailleurs une vivacité et une aisance si remarquables qu'à la mort de son père en 1714, il est son successeur évident à la chaire d'hydrographie... Malgré son très jeune âge (il a alors à peine 15 ans!), il s'acquitte de la tâche avec talent, et acquiert très vite une notoriété qui rejaillit sur l'école et lui attire de nombreux élèves.

Travaux en optique

Même si Bouguer se définit probablement comme un hydrographe, et qu'il considère l'étude de la lumière plutôt comme une activité de loisir, on lui doit des contributions majeures à l'optique. En effet, il s'intéresse à une caractéristique de la lumière qui a été négligée jusque-là: la mesure de l'intensité (ou de l'éclat) de la lumière. Ses travaux originaux lui valent aujourd'hui d'être considéré comme le fondateur de la photométrie.

Il mène ses premières expériences de photométrie astronomique au cours des années 1720. Pour classer les astres, il a l'idée de comparer leur luminosité apparente à celle d'une flamme de bougie. En effet l'œil humain, bien qu'étant un puissance-mètre peu performant (puisqu'il



10 février 1698	- Naissance au Croisic (France)
1714	Chevalier de l'Ordre National du Mérite
1729	Publication de l' <i>Essai d'optique</i>
1735	Membre de l'Académie Royale des Sciences
1735 1744	Expédition au Pérou
1746	Publication du <i>Traité du Navire</i>
1749	Publication de la <i>Figure de la Terre</i>
15 Août 1758	- Décès à Paris (France)

Statue de P. Bouguer sur le Port du Croisic, sculptée par Jean Fréour (crédit : P. Stucki sur Wikipedia, <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.5/>).

est capable de s'adapter à la luminosité ambiante en dilatant ou contractant l'iris), est un excellent comparateur d'intensités lumineuses. Bouguer pousse l'exercice un peu plus loin: en utilisant la loi de Kepler selon laquelle l'intensité lumineuse décroît comme le carré de la distance, il peut évaluer la luminosité absolue des astres en échelle de bougies.

Il publie sa méthode dans *Essai d'optique sur la gradation de la lumière* en 1729. Il y décrit également l'atténuation d'un faisceau lumineux dans un milieu transparent, ce qui est connu comme la loi de Bouguer ou, plus couramment, la loi de Beer-Lambert. Il établit ainsi que la lumière du Soleil est 300 000 fois plus intense que celle de la Lune. Bouguer démontre également le phénomène d'adaptation à la luminosité en donnant une valeur relative (environ 1/64) au-dessous de laquelle l'œil humain est incapable de discriminer deux intensités lumineuses différentes.

Votre partenaire pour l'optique de précision et pour vos systèmes optiques

SPECTROS SA 4107 Ettingen Suisse Tel.+41 61 726 20 20

www.spectros.ch SPECTROS OPTICAL SYSTEMS

Succès en hydrographie

En 1721, Pierre Bouguer, alors jeune professeur royal d'hydrographie au Croisic, doit procéder, à la demande du Conseil de marine, à des essais de jaugeage des navires selon de nouvelles méthodes de calcul proposées par Varignon et de Mairan, tous deux de l'Académie royale des sciences. Pour mener son expertise et comparer les deux méthodes, le jeune hydrographe a recours à une nouvelle technique de calcul, encore peu répandue, basée sur l'estimation des infiniment petits. Le résultat donne l'avantage à la méthode de Mairan, basée sur un procédé de division géométrique du volume en petits éléments prismatiques : enrichie de l'outil mathématique de Bouguer, elle deviendra la méthode de référence.

En 1727 Bouguer, dont la réputation de mathématicien et d'hydrographe est grandissante, remporte le Grand Prix de l'Académie Royale des Sciences pour son étude sur la mâture des vaisseaux. Deux ans plus tard, il remporte de nouveau le Grand Prix, cette fois avec un essai sur la meilleure méthode pour observer la hauteur des étoiles en mer, dans laquelle il approche de façon originale la question de la réfraction astronomique. En 1730, il est nommé professeur d'hydrographie au Havre, et succède à Pierre-Louis Maupertuis comme géomètre associé à l'Académie Royale des Sciences. En 1731, il décroche son troisième Grand Prix pour son travail sur l'observation de la déclinaison des boussoles en mer. Mathématicien inspiré, il effectue quelques études remarquables sur les courbes dans le plan, et publie notamment un article sur la courbe de poursuite (ou courbe du chien) en 1732. Il semble également qu'on lui doive les symboles \leq (inférieur ou égal) et \geq (supérieur ou égal). Il est élu membre à part entière de l'Académie des sciences en 1735. Le voici donc intronisé comme architecte d'une marine française puissante et éclairée.

¹ L'anomalie de Bouguer est l'écart entre le champ de pesanteur terrestre mesurée et le champ de pesanteur théorique. Elle induit une déviation sur les pendules.

Expédition au Pérou

La même année, il participe à une expédition scientifique qui se rend au Pérou, sur mandat de l'Académie, afin de mesurer un degré d'arc de méridien au niveau de l'équateur. Parmi ses compagnons, on compte Charles Marie de La Condamine et Louis Godin. L'expédition dure dix années, que Bouguer met à profit pour rédiger son grand œuvre *Traité du Navire*, qui est la première synthèse de l'architecture navale, où il explique l'utilisation du métacentre comme mesure de la stabilité des navires, et qu'il publiera en 1746.

Les expériences qu'il mène au Pérou lui permettent de déterminer la forme du globe ; il effectue également plusieurs mesures de la gravité en altitude et met ainsi en évidence l'anomalie qui porte son nom¹. Il compile ses résultats dans *Figure de la Terre*, qu'il publie en 1749. En 1744, de retour en France, Bouguer devient un académicien de grande notoriété, qui fait autorité dans le domaine de la marine.

En 1745, nommé Astronome du Roi, il donne sa démission du poste de professeur d'hydrographie à l'École du Havre, et s'installe à Paris. En 1748, il construit l'un des premiers héliomètres, une lunette à double objectif utilisée pour mesurer le diamètre du Soleil et les angles entre les corps célestes. Il l'utilise pour tester la théorie de Newton, et vérifier si le soleil est aplati aux pôles. Honneur rare, Bouguer est élu membre de la Royal Society of London le 25 janvier 1750. Il rend l'âme le 15 août 1758, à l'âge de 60 ans.

POUR EN SAVOIR PLUS

[1] Ouvrage collectif, Pierre Bouguer, un savant breton au XVIII^e siècle, Société des amis du Croisic (2002)

[2] D. Fauque, Pierre Bouguer, figure emblématique ou savant singulier ? dans *Revue d'histoire des sciences* (2010)

[3] J.J. O'Connor et E.F. Robertson, Pierre Bouguer, MacTutor History of Mathematics (2000)



Sous la lumière, les hommes

Par Riad Haidar et préfacé par Pierre Chavel

edp sciences

On imagine mal aujourd'hui le parcours de ces savants, grands esprits audacieux, caractères courageux et trempés, fins politologues, qui ont construit la science que nous pratiquons et imaginé le monde tel que nous le connaissons aujourd'hui. Ce livre reprend, à travers une sélection de biographies, comme autant de trajectoires symboliques, les grandes lignes de cette aventure millénaire.

laboutique.edpsciences.fr

ISBN : 978-2-7598-1082-6
19 € TTC