Association
mathématique
du Québec

Lu pour vous

Mathematical Geography in the Eighteenth Century: Euler, Lagrange and Lambert

Frédéric Morneau-Guérin
Département Éducation, Université TÉLUQ
Frederic.Morneau-Guerin@teluq.ca

À tort ou à raison (selon toute vraisemblance a raison !), nous – mathématiciens – souffrons d'une mauvaise réputation quant à nos pratiques en matière de citations. Nous aurions tendance à être parcimonieux à cet égard. Notre réputation serait particulièrement peu reluisante quant à la recension des sources primaires lorsque celles-ci remontent à plus d'un demi ou trois-quarts de siècle.

Pour les résultats datant d'avant le XX^{e} siècle, rares seraient ceux – toujours si l'on en croit les qu'en-dira-t-on (et dans le cas qui nous concerne, de grâce, croyons-les !) – qui éprouveraient des scrupules à se contenter de simplement citer le manuel dans lequel ils ont appris lesdits résultats ou encore le manuel où l'on retrouve la preuve ayant la plus grande valeur didactique.

C'est comme si, au fond de nous-mêmes, nous nous disions « À quoi bon ajouter la *Théorie analytique de la chaleur* à la liste des références de mon article de recherche sur les équations aux dérivées partielles paraboliques ? D'abord, Joseph Fourier n'en a que faire, et ce, depuis bientôt deux siècles. Ensuite, l'œuvre est en français. Le mathématicien lambda ne maîtrisant pas cette langue, il ne se donnera pas la peine de la consulter de toute façon. Puis, si d'aventure, il s'y risquait, il n'y comprendrait pas grand-chose tant la terminologie et la notation ont évolué. De toute façon, la plupart des résultats que l'on attribue à Fourier ne sont présents qu'implicitement dans ses écrits, car l'extraction de la substantifique moelle a pris des décennies et mobilisé des dizaines de mathématiciens. Après cela, consulter une référence présentant le résultat désiré en langage contemporain ne sera-t-il pas infiniment plus profitable à mon lecteur cible qu'un vieux document obsolète ? Enfin, bon sang, je suis mathématicien, moi, pas historien.

Ni détective, d'ailleurs. Comment puis-je être certain que la source primaire du résultat auquel je réfère est bien l'œuvre maîtresse de Fourier ? »

Il est vrai qu'en mathématiques, remonter aux sources primaires comporte son lot de défis. Ce champ du savoir ayant des racines plus anciennes que de nombreuses autres disciplines scientifiques, la revue de la littérature pertinente risque souvent de tourner à l'enquête historique et à l'étude de textes anciens rédigés dans des langues mortes comme le grec ancien ou le latin (classique, médiéval ou humaniste). Ces langues n'étant plus guère enseignées, on est donc le plus souvent contraint de se fier aveuglément à l'information qui est présentée dans des résumés glanés sur Internet (qui sont au mieux incomplets quand ils ne sont pas tout simplement erronés). Avec un peu de chance, on peut parfois mettre la main sur des traductions complètes. Toutefois, certaines d'entre elles ne sont pas fidèles en tout point aux textes originaux. Or, cela n'est pas sans impact. Certains de ces abrégés lacunaires et de ces traductions hasardeuses ont été (et continuent d'être) à la source de confusions. Prenons-en pour exemple – nous disent le professeur de géométrie différentielle Renzo Caddeo et le géomètre, topologiste et historien des mathématiques Athanase Papadopoulos – le cas du traité de mathématiques *De repraesentatione superficiei sphaericae super plano* signé par le mathématicien et physicien suisse Leonhard Euler en 1778. Ce document important – dont Google Scholar ne répertoriait que 70 citations au moment d'aller sous presse – sert parfois de référence pour étayer l'affirmation suivante laquelle ce serait Euler qui, le premier, aurait démontré qu'il n'existe pas de projection cartographique à l'échelle (d'une région) de la sphère qui préserve les distances. Or, soutiennent les deux hommes, il s'agit là d'un fait connu depuis l'Antiquité grecque auquel réfère Euler, certes, mais il le fait sans s'en attribuer explicitement (ni même implicitement) le mérite.

On n'y échappe pas, si l'on veut s'instruire sur ce qu'Euler savait au sujet des problèmes cartographiques et cerner sa contribution exacte à l'avancée de la théorie des projections cartographiques, il est impératif de consulter et d'étudier une traduction fidèle de ses écrits, et ce, non seulement pour leur valeur de documents historiques, mais surtout comme une riche source d'idées.

C'est à cette fin et dans cet esprit que Renzo Caddeo et Athanase Papadopoulos ont regroupé une brochette de spécialistes afin d'offrir au lecteur contemporain non seulement des traductions du latin vers l'anglais (méticuleusement réalisées, soit avec un profond sens de responsabilité envers l'histoire de demeurer fidèle à l'original sur les plans sémantique, syntaxique, stylistique et, sauf rares exceptions sans incidence, notationnel) des quatre principaux articles (très peu connus des mathématiciens d'aujourd'hui) d'Euler sur la géographie, mais aussi des traductions du français et de l'allemand vers l'anglais d'écrits sur ce même sujet de deux autres géants du XVIIIe siècle : Joseph-Louis Lagrange et Johann-Heinrich Lambert.

Il n'est pas exagéré de dire que les problèmes pratiques de la géographie – à savoir la détermination des latitudes et des longitudes ; l'estimation de la taille du monde habité ; l'élaboration de cartes géographiques ; la correction des erreurs dues aux illusions d'optique dans les observations géographiques ; la mesure de la circonférence de la Terre ; puis, par expansion progressive de la géographie qu'on pourrait qualifier de physique à la géographie dite astronomique, l'estimation de la distance Terre-Lune, l'estimation de la distance Terre-Soleil et l'inclinaison de l'écliptique – ont été à l'origine de la géométrie et ont joué un rôle clé dans le développement de l'analyse.

Dans l'Antiquité grecque, de grands noms associés aux premiers temps de l'histoire des mathématiques, tels que Thalès de Milet, Ératosthène de Cyrène, Hipparque de Nicée, Marinos de Tyr, Posidonios d'Apamée et Claude Ptolémée, étaient aussi (et peut-être avant tout) des géographes très intéressés, en particulier, par les problèmes sous-jacents à la question du tracé des cartes géographiques. Plus près de nous, trois des plus grands mathématiciens du XVIIIe siècle, Leonhard Euler, Joseph-Louis Lagrange et Johann Heinrich Lambert, ont formulé, chacun à sa manière, les problèmes classiques de la cartographie et des cartes géographiques dans le langage de la géométrie différentielle des surfaces ; une branche des mathématiques qu'ils ont contribué à amener à un haut degré de maturité. Ce faisant, ils ont été conduits à inventer de nouveaux outils géométriques et analytiques et de nouvelles techniques dans diverses théories comme celle des équations différentielles, celle du calcul des variations et celle des séries infinies. Un certain nombre d'idées importantes qu'ils ont introduites dans ce contexte ont été exploitées plus tard par d'éminents mathématiciens, dont Carl Friedrich Gauss, Pafnouti Tchebychev, Gaston Darboux et bien d'autres.

Le volume intitulé *Mathematical Geography in the Eighteenth Century : Euler, Lagrange and Lambert*, publié chez Springer en 2022, déploie un panorama complet de la géographie mathématique telle qu'elle s'est développée au XVIIIe siècle, avec ses racines géométriques et ses fruits mathématiques. Suivant un bref chapitre introductif présentant un plan de l'ouvrage, le volume se scinde en deux parties. La première – composée de neuf essais nés de la plume de l'un ou de l'autre des mathématiciens Athanase Papadopoulos, Charalampos Charitos et Annette A'Campo-Neuen – montre comment la géographie est passée d'une représentation poétique et imaginaire du monde à un domaine orienté vers les mathématiques. Certains chapitres sont plus directement liés aux mémoires d'Euler, Lagrange et Lambert qui figurent dans la deuxième partie en ce sens qu'ils en constituent, en quelque sorte, des guides de lecture de ces mémoires sertis de notes mathématiques et de commentaires détaillés et éclairants replaçant ces mémoires dans le contexte historique approprié. À plusieurs endroits, des liens sont tissés entre les résultats contenus dans ces mémoires, les œuvres de divers mathématiciens-cartographes antérieurs et celles de tout autant de mathématiciens modernes.