

LIVRES

Euler through time : a new look at old themes

V.S. VARADARAJAN

AMS, 2006. 302 p. ISBN : 978-0-8218-3580-7. \$59

Cet ouvrage trouve son origine dans un cours d'histoire des mathématiques donné par l'auteur à l'université de Californie à Los Angeles au début de la décennie 2000. Contrairement aux usages académiques, Varadarajan avait opté pour une construction de son cours autour d'une unique grande figure historique, son choix se portant alors naturellement sur Euler en raison de son universalité, guidé par le chapitre qu'André Weil lui consacre dans son très beau livre *Number Theory : an approach through history from Hammurapi to Legendre*.

Varadarajan considère en effet qu'écrire historiquement sur les mathématiques ne saurait se limiter à traiter de questions (aussi légitimes soient-elles) telles que : qui a fait quoi et quand, mais qu'une très grande attention doit être portée à l'évolution des idées et à la manière dont elles se rattachent à des problématiques actuelles. Pour parodier une formule célèbre de Clémenceau, l'histoire des mathématiques est, aux yeux de Varadarajan, une chose trop sérieuse pour être entièrement laissée aux historiens. Dans cette perspective, les écrits historiques d'André Weil qui parsèment ses *Œuvres Scientifiques* constituent pour l'auteur une inestimable source d'inspiration.

Très riche de contenu, le livre de Varadarajan s'ouvre sur une présentation générale des travaux du plus grand mathématicien du 18^e siècle (et le plus prolifique de tous les temps) suivie par un exposé très clair et assez détaillé des quatre grandes périodes qui ont marqué sa vie scientifique, depuis ses années de formation à Bâle supervisées par Johann Bernoulli, jusqu'à son ultime séjour à Saint Petersburg où sa prodigieuse mémoire lui permet de compenser le handicap de la cécité. La personnalité d'Euler est également évoquée dans un paragraphe où se dégage l'image d'un génie aux goûts simples - voire conventionnels - mais à l'esprit particulièrement ouvert, attentif et bienveillant aux découvertes des autres, toujours soucieux de clarté, et ne cherchant jamais à dissimuler les difficultés rencontrées (à la différence d'un Newton). Après cette agréable entrée en matière s'enchaînent cinq chapitres, chacun pouvant être considéré comme une variation sur un thème d'Euler de difficulté croissante, depuis les intégrales elliptiques jusqu'au programme de Langlands, en passant par les valeurs des fonctions zeta et multizeta. La structure de l'ensemble fait un peu penser à la manière dont Bach a construit ses *Variations Goldberg* : Varadarajan y déploie de bout en bout une impressionnante érudition et la cohérence intellectuelle de son projet apparaît avec force.

L'ouvrage a été conçu et organisé de telle sorte qu'il permette une lecture à plusieurs niveaux : qu'il soit un étudiant avancé à l'esprit curieux ou bien un mathématicien enthousiaste n'ayant pas une connaissance spécialisée des sujets traités, le lecteur retiendra de chaque chapitre au moins une idée profonde et compréhensible, ce qui lui procurera un plaisir certain. Toutes ces qualités font d'*Euler Through Time* une incontestable réussite et une référence particulièrement recommandable.

Marc Antoine Coppo,
Université de Nice

Souvenirs sur Sofia Kovalevskaya

M. AUDIN

Calvage et Mounet, 2008. 286 p. ISBN : 978-2-916352-05-3. 42 €

Sofia

C'est l'héroïne de l'histoire, mathématicienne, écrivain, femme engagée, libre, en un mot : vivante. Commençons par la toupie, jeu d'enfant bien (?) connu mais également objet qui fascine depuis longtemps les mathématiciens. Une toupie un peu idéalisée, bien entendu, dont les évolutions prennent le nom de « mouvement d'un solide pesant autour d'un point fixe ». En général très compliqués, les mouvements de cette toupie ne peuvent être complètement décrits par des formules (intégrés dit-on) que dans trois cas particuliers, celui d'Euler, celui de Lagrange et... celui de Kovalevskaya. Ce seul travail justifierait déjà la célébrité de son auteure (bon, d'accord Michèle, je le mets ce « e ») et il lui a valu le prix Bordin de l'Académie des sciences de Paris en 1888. La méthode qui lui a permis de découvrir ce cas est nouvelle (considérer les cas où toutes les solutions sont méromorphes) et malgré les nombreux travaux suscités par cette découverte, il reste encore une part de mystère. L'étude des « systèmes hamiltoniens » qui, tels la toupie de Kovalevskaya, sont « complètement intégrables » est aujourd'hui une discipline à part entière, qui participe à la fois de l'analyse, de la géométrie algébrique, de la théorie des groupes et de la topologie ; c'était un beau défi, en grande partie tenu, que d'en rendre certaines idées importantes compréhensibles, au moins à ceux des lecteurs(trices) que la vue d'équations n'effraie pas irrémédiablement. Les autres devront se contenter de rêver sur les figures et se délecter de la description du milieu intellectuel de l'époque. Et tout d'abord de deux personnages remarquables, Karl Weierstrass, qui dirige la thèse soutenue par Sofia en 1874 et reste jusqu'au bout un ami fidèle et admiratif, et Gösta Mittag-Leffler qui la fait nommer Privatdozent à Stockholm en 1883, ce qui lui donnait en particulier le droit... de pénétrer dans l'Université, ce qu'elle n'avait pas pu faire à Berlin pour assister aux cours de Weierstrass (elle sera ensuite nommée « Professeur extraordinaire » – en gros « assistante » – puis, après qu'elle a reçu le prix Bordin en 1889, « Professeur à vie »). Leur correspondance avec Sofia, qui concerne aussi bien la vie que les mathématiques, est passionnante. Quant aux autres, mathématicien(ne)s, astronomes, écrivain(e)s, socialistes, nihilistes, qui apparaissent à l'occasion d'un épisode de la vie de Sofia, ils (elles) font l'objet soit d'une note soit d'un paragraphe, dont la précision n'exclut jamais l'humour. Un autre travail célèbre de Sofia

forme le mémoire principal de sa thèse. Complétant et généralisant un théorème de Cauchy, elle y donne la condition sous laquelle le « problème de Cauchy » pour une équation aux dérivées partielles analytique admet une solution analytique locale unique et, par un contre-exemple explicite qui surprend Weierstrass, montre l'optimalité de ces conditions. Le « Théorème de Cauchy-Kovalevskaya » fait aujourd'hui partie de la boîte à outils de base du mathématicien. Il faudrait parler aussi de ses autres travaux, celui sur les anneaux de Saturne en particulier, mais je renvoie les lecteurs(trices) à la savoureuse (c'est le mot) description à la manière d'Italo Calvino qui en est donnée à la fin du chapitre 4.

Michèle

C'est l'auteure, la mathématicienne, l'amoureuse de littérature, la femme en empathie avec son modèle. Dénonçant avec une implacable précision historique les machistes, trop nombreux dans cette histoire, mais n'éluant pas l'épisode du mémoire erroné, plaidant éloquemment pour que l'œuvre de Sofia soit reconnue à sa juste valeur, elle est partout dans le livre, aussi bien dans les copieuses notes marginales que dans le dernier chapitre où, après une savoureuse compilation de « Je me souviens » à la Péric, elle décrit sa relation avec Sofia, d'abord purement mathématique dans ses travaux sur la géométrie symplectique et les systèmes intégrables, puis beaucoup plus personnelle à partir de son implication dans la pièce de Jean-François Peyret *Le cas de Sophie K.* Elle a créé un superbe objet-livre comme ceux dont elle confesse qu'elle les aime tant, de quoi faire rêver, comme Sofia a pu rêver devant le papier couvert de formules mathématiques qui tapissait les murs de sa chambre d'enfant.

Lui

Le livre, donc. Mais *keksedonksa* aurait demandé Zazie ? D'abord, il est beau bien qu'un peu lourd, papier glacé oblige, avec de larges marges remplies de notes comme au bon temps de Bayle mais aussi de photos, de figures, de diagrammes. Et puis ce titre, qui n'est pas anodin, « souvenirs » et indique l'intimité qui s'est établie entre l'auteure et son sujet. Livre d'histoires, certes, qui forment chacune l'un des courts chapitres, mais aussi d'Histoire, et fort savant, revenant aux sources, corrigeant la vulgate si souvent et insidieusement fautive, et dont l'ensemble forme une belle description d'une femme hors du commun et du milieu intellectuel dans lequel s'est déroulée sa courte vie. Livre de mathématique également, qui ose les équations et les concepts et essaye de faire apparaître l'originalité et l'actualité des mathématiques de Sofia Kovalevskaya. Livre de combat enfin, défendant pied à pied la mathématicienne Sofia contre les présentations réductrices (Lars Garding), malveillantes (Paul Julius Möbius) ou, pire, protectrices (Felix Klein), d'un milieu masculin d'une misogynie difficile (?) à imaginer aujourd'hui.

En bref, un magnifique hommage, écrit à la première personne, à cette belle personne qu'est Sofia, non seulement grande scientifique mais aussi être humain chaleureux, complexe, engagé et finalement emblématique et dont l'auteure s'est sentie très proche. D'ailleurs, quel(le) lecteur(trice) mathématicien(ne) ne s'identifierait pas à Sofia quand, dans une lettre de la fin décembre 1884, elle confie à Mittag-Leffler : « *Je ne suis pas encore parvenue à me forcer de m'occuper d'une*

manière un peu sérieuse de mon cours pour le semestre prochain. Mais j'ai beaucoup rêvassé au problème suivant : prenons le système d'équations différentielles... » Au fond, que ce soit une pièce de théâtre qui ait donné l'impulsion initiale est peut-être la meilleure façon de situer ce livre, dont les notes marginales apparaîtraient alors comme des didascalies.

Alain Chenciner,
Université Paris VII
et Institut de mécanique céleste
(Observatoire de Paris)

Ce texte a été écrit à la demande de la Revue de mathématiques spéciales et est paru, dans le numéro 119-2, année 2008-2009. L'auteur et la SMF remercient la Rms pour son autorisation de reproduire ce compte-rendu.