

The Man from the Future: The Visionary Life of John von Neumann

Author: Ananyo Bhattacharya
Publisher: WW Norton
Publication Date: February 22nd 2022
Number of Pages: 368
Format: Hardcover
Edition: 1
ISBN: 978-1-324-00399-1

The chapter titled “Johnny” in the unfinished autobiography of Klára (Klári) von Neumann (née Klára Dán), Johnny von Neumann’s second wife, begins: “*I would like to tell about the man, the strange contradictory and controversial person; childish and good-humoured, sophisticated and savage, brilliantly clever yet with a very limited, almost primitive lack of ability to handle his emotions – an enigma of nature that will have to remain unresolved.*” Trying to capture the elusive Johnny von Neumann through an exploration of his intellectual work and the real scientific revolutions it initiated is the challenge Londoner Ananyo Bhattacharya set himself, in his very first experience as a biographer and author. Considering the incredible scope of von Neumann’s contribution to the advancement of science, no biographer can claim a complete mastery of all the subtleties of all the subjects to be dealt with. With a physics degree from Oxford University, a PhD from Imperial College London and experience as a science journalist at *The Economist* and *Nature*, Bhattacharya demonstrates in *The Man from the Future: The Visionary Life of John von Neumann* that he is adequately equipped to meet the challenge.

In a very short first chapter reduced to the essentials, the author presents his subject in a factual and prosaic way. Neumann János Lajos (John Louis Neumann, in English) was born on December 28, 1903, in a Budapest characterized by intellectual and artistic fervour. The first of three boys in a family belonging, like a quarter of Budapest’s population and an even larger part of the educated bourgeoisie, to the Jewish community of immigrants from Russia, the child whose loved ones nicknamed Jancsi (pronounced *Yan-Shi*) left those who attended the same Lutheran high school with the memory of a boy endowed with both a prodigious intelligence and a sensitivity that is unusual among people who are highly intelligent and aware of it. Due to his clearly impressive intellectual abilities, the boy was quickly offered an advanced mathematical education customized to his phenomenal ability to absorb the subject and taught by renowned mathematicians such as Gábor Szegő and Lipót Fejér.

To appease his father, Miksa Neumann (a banker who had been ennobled by Emperor Franz Joseph I for “meritorious services in the financial field”), who was worried that his Jancsi would take too keen an interest in a discipline – mathematics – that typically “does not make money”, the following compromise was made: he agreed that his eldest son could undertake a doctorate in mathematics at the University of Budapest on the condition that he simultaneously completes a chemistry degree at the University of Berlin, followed by a

doctorate in chemical engineering at the Swiss Federal Institute of Technology in Zürich (ETH Zürich). While such an imposing workload and frenetic travel would have overwhelmed many energetic men, Jancsi did not flinch. In fact, he maintained this insanely rapid pace throughout his life.

Following the publication of a first scientific article (an early work co-authored by another of his tutors, Michael Fekete, and dealing with the zeros of Chebyshev's polynomials) the young von Neumann, determined to secure his place in history, embarked on the enterprise that was captivating all the ambitious young mathematicians of his generation: to try to contribute to solving the foundational crisis. His efforts in this direction resulted in a series of articles that cemented his reputation as a rising star in mathematics. In this passage of the book, the author demonstrates creativity and remarkable skill in preventing the reader who is uninitiated in the inherent subtleties of questions concerning the foundations of mathematics from feeling left behind. For example, he uses a figure involving LEGO blocks to illustrate von Neumann's recursive definition of ordinal numbers and, at the same time, to explain the concept of cardinal numbers while avoiding the type of paradox discovered by logician Bertrand Russell in 1901.

In 1926, after successfully defending his doctoral thesis, von Neumann settled in Göttingen, a university town then considered the epicenter of the mathematical world, where he quickly became a favorite of the most influential mathematician of the day, David Hilbert. Von Neumann arrived in Göttingen around the same time as Erwin Schrödinger, a professor of physics at the University of Zürich, formalized the concept of quantum mechanics that he had developed. Although Schrödinger's wave mechanics and the matrix mechanics developed a year earlier by the young German physicist Werner Heisenberg seemed to say very different things about the same quantum reality, these two very different theories adequately described the physics of the atom. By sheer coincidence, von Neumann became a leading thinker in the mathematics underlying quantum mechanics. In fact, he was even responsible for coining the term *Hilbert space theory*. Relying on the now-famous theorem proved in 1907 by Frigyes Riesz and Ernst Sigismund Fischer, von Neumann was then able to establish a rigorous mathematical proof that Heisenberg matrix mechanics and Schrödinger wave mechanics are basically two sides of the same coin. Continuing to develop this pattern of thought, he wrote a book that is now considered a masterpiece in mathematical physics: *Mathematical Foundations of Quantum Mechanics*. To close his chapter on von Neumann's foray into the field of quantum physics, Bhattacharya discusses the refutation by German mathematician and philosopher Grete Hermann (1935) and, independently (1966), by Northern Irish physicist John Stewart Bell, of a 1932 von Neumann theorem that a quantum theory with hidden variables is impossible. Approaching the question from a pluralistic perspective, the author does not ignore the fact that this reading of the situation is contested, especially by physicists and philosophers Jeffrey Bub and Dennis Dieks, who consider that Hermann and Bell overinterpreted von Neumann's result and that he did not err.

While developing the mathematics of quantum mechanics, von Neumann

was briefly but deeply absorbed by operator algebras on Hilbert spaces and their properties. His pioneering work in the classification and study of these algebras (totaling more than 500 pages!) is undoubtedly his most voluminous contribution to pure mathematics. It is, however, an aspect of John von Neumann's intellectual legacy that the author merely sketches.

After a brief stint at the University of Berlin (1927–1929), where he became the youngest *Privatdozent* appointed by this prestigious institution, and then at Hamburg (1929–1930), von Neumann accepted the mathematician Oswald Veblen's offer to join Princeton University as a visiting professor. According to his close collaborators, as a good-humored and joyful individual who maintained an uninhibited relationship with money, von Neumann immediately felt at home in America. From the day he first set foot on U.S. soil, he abandoned his foreign sounding first name and insisted that he be called Johnny. Highly multilingual, he nevertheless failed to lose his strong Hungarian accent reminiscent of that of the actor Béla Lugosi in the role of Count Dracula.

In 1933, Johnny von Neumann was offered a permanent position at the newly founded Institute for Advanced Study. While many eminent professors saw their ideas dry up in the ivory tower of the IAS away from students and the tumult of real life, von Neumann found himself dealing with a constant overflow. The biographer highlights a clear tendency in von Neumann to quickly lose interest in any subject. As soon as he had achieved a breakthrough (and in his career punctuated by repeated flashes of genius, there were an impressive number of them), von Neumann hastened to reap the few large juicy fruits that hung at his fingertips; however, he became accustomed to leaving the thankless work of patiently collecting the less tasty and sustaining berries to others who were less rushed and more persevering. Von Neumann's most important contribution to the advancement of knowledge during this period was within ergodic theory, resulting from the formulation, in 1871, of the ergodicity hypothesis for the purposes of the kinetic theory of gases by Austrian physicist Ludwig Boltzmann, the founder of statistical mechanics. Although it was von Neumann who made the first historical breakthrough, this theory remains closely associated with the name of the American mathematician George Birkhoff, as he was able to exploit the advances of the Hungarian to establish a more robust theorem. According to Bhattacharya, von Neumann, whose great sense of courtesy had led him to quietly renounce a claim of co-authorship on the second incompleteness theorem, was offended by Birkhoff's stubborn refusal to wait for his work to appear before submitting his own results for publication.

The European skies had barely begun to darken that von Neumann had already understood that a war with disastrous consequences was imminent. In fact, the predictions made by the Hungarian mathematician in the early 1930s about how events would unfold in the European theater were astoundingly prescient. Determined not to be pessimistic, von Neumann put his immense talent at the service of his adopted country. Having turned his attention to the mathematics of shock waves produced by bomb explosions as of the early 1930s, von Neumann became one of the world's experts on shaped charges. This expertise proved decisive when experiments carried out with plutonium samples

revealed that the insertion assembly (the assembly used in the uranium-235 bomb dropped on Hiroshima), while reliable and relatively simple, would not work for plutonium-239. Identifying the shape of the explosive lens required to operate an implosion assembly for a bomb using plutonium-239 as fissile material was not easy. Numerous sources attest to the fact that von Neumann played a crucial role in this extremely tense chapter in the history of the U.S. nuclear program. In fact, the Hungarian prodigy's contribution to the Manhattan Project was so obviously indispensable to its successful completion within tight time constraints that, despite the security risks, he was looped in on the entire project and was one of the only scientists associated with the project to be allowed to come and go from Los Alamos National Laboratory as he pleased. He continued to frequent Los Alamos long after the end of the war because – unlike many of his more pacifist and idealistic colleagues (von Neumann might have opted for the word *naïve*) – he agreed to participate in the development of the H-bomb. Due to the complexity of the calculations required for the design of such a machine, the need to develop new computer technologies quickly became apparent. From that moment on, von Neumann pulled strings in his impressive network of contacts within the government to ensure that the funding was there.

The author argues that, thanks to his work in mathematical logic and set theory early in his career, von Neumann was mentally prepared to contribute to the advent of the modern computer. In a memo titled “First Draft of a Report on the EDVAC,” dated June 30, 1945, described by Bhattacharya as the most influential document in the history of computing, von Neumann drew on the abstract work of Austrian logician Kurt Gödel and British mathematician Alan Turing to produce the canonical model for the stored-program computer. Due to pressing commitments that diverted von Neumann's attention indefinitely, the final version of this report never saw the light of day. At one point, the draft was circulated and ended up in the hands of dozens of scientists and engineers actively working to design their own computers. Although it is generally accepted that this leak had the effect of greatly accelerating the development of computers, it aroused at the same time much bitterness among some of the pioneers of computing who were thus deprived of an important competitive advantage they could not monetize. The battle over intellectual property and patent rights relating to ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Computer) and EDVAC (Electronic Discrete Variable Automatic Computer) continued long after Johnny von Neumann's death. There is every reason to believe that, had he lived longer, he would have been satisfied with the verdict of October 19, 1973. At the end of what was the longest trial in the history of the federal judicial system, it was ruled that the electronic digital computer was in the public domain. It should be noted that the chapter on von Neumann's contribution to the advent of the modern computer also includes a detailed account of Klári von Neumann's little-known and underestimated contribution to the development of programming up until the early 1950s.

In parallel with his work in computer design as well as his numerous consulting activities with governmental, paragovernmental and private companies, von Neumann pushed his pioneering initiative in theoretical computer science ever

further, sowing ideas that ultimately proved fertile. For example, in a paper presented in Pasadena on September 24, 1948, as part of the Hixon Symposium on Cerebral Mechanisms in Behavior, he asked whether it was possible to design an automaton capable of creating copies of itself or variants at least as complex. The second half of the eighth and final chapter of this well-researched and well-documented biography details how the 1966 publication of the *Theory of Self-reproducing Automata*, an unfinished manuscript demonstrating the logical possibility of self-replication and presenting a detailed master plan for assembling a self-replicating virtual creature within a cellular automaton, turned out to be a veritable cornucopia: by captivating the interest of imaginative scientists with original ideas, such as John H. Conway and Stephen Wolfram, this book and the self-replicating cellular automaton described in it served as inspiration for the very simple and yet Turing complete Game of Life as well as the highly controversial Theory of Everything.

The name of Johnny von Neumann remains inextricably linked with game theory, as he was the first to formulate cooperation and competition between individuals in mathematical terms at the time of establishing his famous minimax theorem in 1926. Despite the innovative and fruitful nature of his work in reducing the strategy game to its simplest device (sacrificing none of the vital aspects of the game in the process, except for fun), von Neumann, true to himself, quickly saw his attention drift to other horizons. More than a decade passed before he took another serious look at games. In the meantime, the resulting theory did not undergo any major developments. It is to the tenacity of Oskar Morgenstern, a German economist, and his near obsession with validating the Hungarian mathematician's ideas, that we owe von Neumann's renewed interest in the theory whose foundations he had laid. In 1941, the two men set out to collaborate on an article in the form of an introduction to game theory for economics specialists. This was followed by a period of intensive work during which Morgenstern, unable to contribute significantly to the emerging theory, served as von Neumann's foil by bombarding him with questions that presumably had the effect of channeling his energies on the same subject much longer than he was used to. The weeks became months, then years. The article, for its part, became first a pamphlet, then a book of several hundred pages. Published in 1944, *Theory of Games and Economic Behavior*, shows why – contrary to what Walrasian theory suggests – monopolistic competition is not a temporary aberration but an inescapable reality to be faced. In this seminal work, von Neumann attempts to exploit his findings on two-player games to develop a general theory for games with any number of players. The end result, however, is far from being the complete and definitive description of rational games that is promised at the outset. Despite its many shortcomings, the book had excellent sales and was critically acclaimed. Inspired by von Neumann's achievements, mathematicians flocked in large numbers to the field of economics, bringing with them a set of new mathematical methods and thus completing a lasting transformation of this discipline.

Because of his outspoken support for the idea of a pre-emptive nuclear strike against a Soviet Union whose ideology he abhorred (a support that faded as the

USSR narrowed its technological gap with the United States), von Neumann is often portrayed as a war hawk. Bhattacharya argues that there is little evidence to support the thesis that the Hungarian applied a rigid analytical grid drawn from game theory to the Cold War. Moreover, the author argues that it is rather the individualistic conception in game theory proposed by John Nash that fits with the atmosphere that characterized the beginning of the Cold War. However, this individualistic conception seemed so unnatural to von Neumann – who, as a European centrist, adhered much more to a Metternichian vision of the world based on the balance of power than to a kind of Weltpolitik doctrine for bettors with nerves of steel – that, in this rare moment, the penetrating mind that usually allowed him to detect innovative ideas with a promising future could discern in Nash’s work nothing more than a collection of reworked trivialities.

Throughout this highly successful biography, the author skillfully highlights von Neumann’s political discernment and his ability to disregard the incidental to better focus on the essential. Consider, for example, the author’s nuanced account of von Neumann’s active role in organizing the defense of J. Robert Oppenheimer who, as the former scientific director of the Manhattan Project, was summoned to a security hearing amid allegations that he engaged in espionage for the Soviet Union and had his security clearance withdrawn. The fact that he had witnessed first-hand the cavalier treatment of the father of the nuclear bomb did not prevent von Neumann from remaining on very good terms with his main tormenter, the chairman of the United States Atomic Energy Commission, Lewis Strauss. Von Neumann was on the phone with Strauss on June 9, 1955, when he became ill. He was diagnosed with aggressive bone cancer that did not take long to metastasize in all his organs. After hopes of recovery vanished, von Neumann surprised those close to him by asking to speak with the hospital’s chaplain. Did this man who had converted to Catholicism in his mid-twenties much more out of opportunism than deep conviction really find his way back to faith in his sunset years? Or was he making Pascal’s wager? No one can say. In any case, his desire to live and his fear of death did not leave him until cancer, which spread to his brain, dispossessed him of his legendary mental faculties. The Hungarian genius died on February 8, 1957.

In the final analysis, for a portrait that is anything but hagiographic and nuances or puts into perspective some of the canonical anecdotes about the computational or mnemonic feats accomplished by von Neumann during his too brief existence, *John Von Neumann: The Scientific Genius who Pioneered the Modern Computer, Game Theory, Nuclear Deterrence, and Much More*, by Norman Macrae could be recommended. This book, along with István Hargitta’s *Martians of Science* and *The Martian’s Daughter: A Memoir*, by the economist, businesswoman and academic Marina von Neumann Whitman, only daughter of Johnny von Neumann, also provides a better understanding of the society that made and shaped Johnny von Neumann. However, for a thorough, precise and rigorous exposé of all the spheres in which the Hungarian prodigy made a substantial contribution to the advancement of knowledge as well as for a detailed and up-to-date examination of the impact of these contributions, Ananyo Bhattacharya’s *The Man from the Future: The Visionary Life of John*

von Neumann must henceforth, without the slightest hesitation, be considered the ultimate reference.

Frederic Morneau-Guerin is a professor in the Department of Education at Universite TELUQ. He holds a Ph.D. in abstract harmonic analysis.

The Man from the Future: The Visionary Life of John von Neumann

Auteur:	Ananyo Bhattacharya
Maison d'édition:	WW Norton
Date de publication:	22 février 2022
Nombre de pages:	368
Format:	Couverture rigide
Édition:	1
ISBN:	978-1-324-00399-1

Le chapitre intitulé “Johnny” de l’autobiographie inachevée de Klára (Klári) von Neumann (née Klára Dán), la seconde épouse de Johnny von Neumann, débute ainsi : *“I would like to tell about the man, the strange contradictory and controversial person; childish and good-humoured, sophisticated and savage, brilliantly clever yet with a very limited, almost primitive lack of ability to handle his emotions – an enigma of nature that will have to remain unresolved.”* Tenter de cerner l’insaisissable Johnny von Neumann à travers une exploration de son œuvre intellectuelle et des véritables révolutions scientifiques que celle-ci initia est le défi que s’est fixé le londonien Ananyo Bhattacharya, et ce dès sa toute première expérience comme biographe et auteur. Considérant l’incroyable envergure de la contribution de von Neumann à l’avancement de la science, nul biographe ne peut prétendre avoir une maîtrise complète de toutes les subtilités de l’entièreté des sujets devant être traités. Diplômé en physique de University of Oxford, titulaire d’un PhD obtenu au Imperial College London et fort d’une expérience comme journaliste scientifique chez The Economist et Nature, Bhattacharya fait la démonstration dans *The Man from the Future: The Visionary Life of John von Neumann* qu’il est qu’adéquatement outillé pour relever le défi.

Dans un très court premier chapitre réduit à l’essentiel, l’auteur présente son sujet de façon très factuelle et prosaïque. Neumann János Lajos (en anglais, John Louis Neumann) naquit dans une Budapest en pleine effervescence intellectuelle et artistique le 28 décembre 1903. Premier de trois garçons nés au sein d’une famille appartenant, tout comme un quart de la population de Budapest ainsi qu’une part encore plus importante de la bourgeoisie éduquée, à la communauté juive issue de l’immigration en provenance de Russie, celui que ses proches surnommaient Jancsi (prononcé *Yan-Chi*) laissa, chez ceux qui fréquentèrent le même lycée luthérien, le souvenir d’un garçon doté d’une intelligence prodigieuse mais faisant néanmoins preuve d’une sensibilité peu commune chez les gens supérieurement intelligents et conscients de l’être. En raison de ses aptitudes intellectuelles manifestement imposantes, le garçon se vit rapidement offrir une éducation mathématique de fine pointe entièrement adaptée à sa phénoménale capacité d’absorption de la matière enseignée et dispensée par des mathématiciens de renom comme Gábor Szegő et Lipót Fejér.

Afin d’apaiser les esprits de son père, Miksa Neumann, (un banquier ayant été anobli par l’empereur François-Joseph Ier pour services méritoires dans le secteur financier) qui s’inquiétait de voir son Jancsi porter un intérêt trop marqué pour une discipline – les mathématiques – qui ne rapporte typiquement

pas beaucoup d'argent, on forgea le compromis suivant : il consentit à ce que son aîné puisse entreprendre un doctorat en mathématiques à l'Université de Budapest à condition que celui-ci s'engage à compléter simultanément une formation en chimie à l'Université de Berlin suivie d'un doctorat en génie chimique à l'École polytechnique fédérale de Zurich (ETH Zürich). Alors qu'une aussi imposante charge de travail et des voyages s'enchaînant à un rythme effréné auraient eu raison de bien des hommes jouissant d'une grande vitalité, Jancsi, lui, ne broncha pas. Il sut même maintenir cette folle vitesse de croisière sa vie durant.

Suivant la publication d'un premier article scientifique, une œuvre de jeunesse cosignée par un autre de ses tuteurs, Michael Fekete, et portant sur les zéros des polynômes de Tchebychev, le jeune von Neumann, résolu à assurer sa place dans l'histoire, se lança dans l'entreprise qui captiva tous les jeunes mathématiciens ambitieux de sa génération : tâcher de (contribuer à) résoudre la crise des fondements. Des efforts qu'il investit dans cette voie découlèrent une série d'articles qui assirent sa réputation d'étoile montante des mathématiques. Dans ce passage de l'ouvrage, l'auteur fait preuve de créativité et d'une adresse remarquable afin d'éviter que le lecteur non initié aux subtilités inhérentes aux questions touchant les fondements des mathématiques ne se sente largué. Il recourt par exemple à une figure faisant intervenir des blocs LEGO pour montrer comment von Neumann s'y prit pour définir par récurrence les nombres ordinaux et, du même coup, pour donner un sens au concept de nombres cardinaux tout en se prémunissant contre le type de paradoxe découvert par le logicien Bertrand Russell en 1901.

En 1926, après avoir soutenu sa thèse de doctorat de mathématiques avec brio, von Neumann s'établit à Göttingen, une ville universitaire qui était alors considérée comme l'épicentre du monde mathématique, où il y devint rapidement l'un des favoris du plus influent mathématicien de cette époque, David Hilbert. Von Neumann arriva à Göttingen à peu près au moment où Erwin Schrödinger, un professeur de physique de l'Université de Zurich fit connaître la formalisation de la mécanique quantique qu'il avait développée. Bien que la mécanique ondulatoire de Schrödinger et la mécanique matricielle développée un an plus tôt par le jeune physicien allemand Werner Heisenberg semblaient dire des choses fort différentes au sujet de la même réalité quantique, ces deux théories si différentes décrivaient toutes deux adéquatement la physique de l'atome. Par pure coïncidence, von Neumann était devenu l'un des chefs de file mondiaux des mathématiques qui sous-jacentes à la mécanique quantique. C'est même lui qui avait attribué à la théorie s'intéressant aux abstractions généralisant les espaces euclidiens le nom de théorie des espaces de Hilbert en l'honneur de son mentor et précurseur du sujet. S'appuyant sur le désormais célèbre théorème démontré en 1907 par Frigyes Riesz et Ernst Sigismund Fischer, Von Neumann fut alors en mesure d'établir une démonstration mathématique rigoureuse du fait que la mécanique matricielle d'Heisenberg et la mécanique ondulatoire de Schrödinger sont fondamentalement deux facettes d'une même pièce. Continuant de développer ce schéma de pensée, il rédigea un ouvrage qui est aujourd'hui considéré comme un chef-d'œuvre de la physique mathématique

: *Mathematical Foundations of Quantum Mechanics*. Pour clore le chapitre qu'il consacre à l'incursion de von Neumann dans le domaine de la physique quantique, Bhattacharya traite de la réfutation par la mathématicienne et philosophe allemande Grete Hermann (1935) ainsi que, de façon indépendante (1966), par le physicien nord-irlandais John Stewart Bell, d'un théorème de von Neumann datant de 1932 qui affirmerait qu'une théorie quantique à variables cachées est impossible. Abordant la question dans une perspective pluraliste, l'auteur ne passe pas sous silence le fait que cette grille de lecture des événements soit contestée, notamment par les physiciens et philosophes Jeffrey Bub et Dennis Dieks qui estiment que Hermann et Bell ont surinterprété le résultat de von Neumann et que celui-ci n'a pas erré. Alors qu'il s'affairait à développer les mathématiques de la mécanique quantique, von Neumann fut brièvement mais profondément subjugué les algèbres d'opérateurs sur les espaces de Hilbert et leurs propriétés. Son travail de pionnier dans la classification et l'étude de ces algèbres (totalisant plus de 500 pages!) représente incontestablement sa plus volumineuse contribution aux mathématiques pures. Il s'agit toutefois d'un aspect du legs intellectuel de John von Neumann que l'auteur se contente d'esquisser très sommairement.

Après un court passage à l'Université de Berlin (1927-1929) où il devint le plus jeune *Privatdocent* nommé par cette prestigieuse institution, puis à Hambourg (1929-1930), von Neumann accepta l'offre que lui fit le mathématicien Oswald Veblen de rejoindre l'Université de Princeton à titre de professeur invité. À en croire ses proches collaborateurs, homme d'une humeur constante et joyeuse entretenant un rapport décomplexé avec l'argent, von Neumann se senti immédiatement chez lui en Amérique. Dès le jour où il foula pour la première fois le sol des États-Unis, il délaissa son prénom à la sonorité étrangère et insista pour qu'on l'appelle Johnny. Hyperpolyglotte, il ne parvint toutefois jamais à se défaire de son fort accent hongrois rappelant celui de l'acteur Béla Lugosi dans le rôle du comte Dracula.

En 1933, Johnny von Neumann se vit offrir un poste permanent au Institute of Advanced Science nouvellement fondé. Alors que le fait de mener une existence dorée au IAS loin des étudiants et du tumulte de la vraie vie eut pour effet, pour nombre d'éminents professeurs, d'occasionner le tarissement de la source à idées, von Neumann, lui, dut au contraire apprendre à composer avec un continuel débordement d'idées. Le biographe met en évidence une nette tendance chez von Neumann à se désintéresser rapidement de quelque sujet que ce soit. Dès qu'il eut réalisé une percée majeure (et, dans sa carrière ponctuée d'éclairs de génie à répétition, il y en eut un nombre impressionnant), von Neumann s'empressait de récolter les quelques gros fruits juteux qui lui pendaient au bout des doigts, mais il prit l'habitude de laisser à d'autres – moins empressés et plus persévérants – le soin de réaliser le plus travail ingrat consistant à recueillir patiemment les petits fruits moins savoureux et moins soutenant. La plus importante contribution de von Neumann à l'avancement des connaissances à être survenue au cours de cette période s'inscrit dans le cadre de la théorie ergodique née de la formulation, en 1871, par le fondateur de la mécanique statistique, le physicien Autrichien Ludwig Boltzmann, de l'hypothèse d'ergodicité pour les

besoins de la théorie cinétique des gaz. Bien que ce soit von Neumann qui réalisa la première percée historique, cette théorie demeure étroitement associée au nom du mathématicien américain George Birkhoff puisque celui-ci sut exploiter les avancées marquées par le hongrois dont il eut vent afin d'établir un théorème plus robuste. Selon Bhattacharya, von Neumann, qu'un grand sens de la courtoisie poussa à discrètement renoncer à revendiquer la copaternité du second théorème d'incomplétude, fut offensé par le refus obstiné de Birkhoff d'attendre que paraissent ses travaux avant de soumettre ses propres résultats pour publication.

À peine le ciel européen commençât-il à s'obscurcir que déjà von Neumann comprit qu'une guerre aux conséquences désastreuses était imminente. De fait, il est absolument renversant de constater à quel point les prédictions formulées tôt au cours des années 1930 par le mathématicien hongrois sur la manière dont les événements allaient se dérouler sur le théâtre européen s'avèrent incroyablement prescients. Déterminé à ne pas se contenter de jouer les Cassandre, von Neumann mit son immense talent au service de son pays d'adoption. Ayant, dès le début des années 1930, porté son attention sur les mathématiques sous-jacentes aux ondes de choc produites par l'explosion d'une bombe, von Neumann devint l'un des experts mondiaux en matière de charges creuses. Cette expertise s'avéra décisive lorsque des expérimentations réalisées avec des échantillons de plutonium révélèrent que l'assemblage par insertion (soit l'assemblage utilisé dans la bombe à l'uranium 235 qui fut larguée sur Hiroshima), fiable et relativement simple, ne pourrait pas fonctionner pour le plutonium 239. Identifier la forme que devaient avoir les lentilles explosives afin de faire fonctionner un assemblage par implosion pour une bombe utilisant comme matière fissile du plutonium 239 ne fut pas de tout repos. Les sources abondent à l'effet que von Neumann joua un rôle capital dans ce chapitre extrêmement tendu de l'histoire du programme nucléaire américain. En fait, l'apport du prodige hongrois au projet Manhattan fut si manifestement indispensable à son bon déroulement dans les courts délais impartis que, malgré les risques en matière de sécurité, il fut mis au parfum de l'entièreté du projet et il fut l'un des seuls scientifiques associés au projet à se voir autorisé à aller et venir du laboratoire national de Los Alamos à sa guise. Il continua d'ailleurs à fréquenter Los Alamos longtemps après la fin de la guerre car – à la différence de plusieurs de ses confrères plus pacifistes et idéalistes (von Neumann, lui, aurait peut-être opté pour le mot naïf) – il accepta de participer au développement de la bombe H. En raison de la complexité des calculs nécessaires à la conception d'un tel engin, la nécessité de développer de nouvelles technologies informatiques s'imposa rapidement. Dès ce moment, Von Neumann fit jouer son impressionnant réseau de contacts au sein de l'appareil gouvernemental pour assurer que le financement soit au rendez-vous.

L'auteur soutient que, grâce aux travaux qu'il réalisa en logique mathématique et en théorie des ensembles au début de sa carrière, Von Neumann était en quelque sorte mentalement préparé pour contribuer à faire advenir l'ordinateur moderne. Dans un mémo intitulé *First Draft of a Report on the EDVAC* et daté du 30 juin 1945, décrit par Bhattacharya comme étant le plus influent document de l'histoire de l'informatique, von Neumann s'inspira des travaux abstraits du

logicien Autrichien Kurt Gödel et du mathématicien britannique Alan Turing pour produire le modèle canonique pour le calculateur à programme enregistré. En raison d'engagements pressants détournant indéfiniment l'attention de von Neumann, la version définitive de ce rapport ne vit jamais le jour. À un certain moment, l'ébauche fut mise en circulation et aboutit entre les mains de dizaines de scientifiques et d'ingénieurs travaillant activement à concevoir leurs propres ordinateurs. S'il semble admis que ce coulage eût pour effet d'accélérer grandement le développement des ordinateurs, il suscita du même coup beaucoup d'amertume chez certains des pionniers de l'informatique qui furent ainsi privés de l'important avantage concurrentiel qu'ils avaient su se tailler et qu'ils ne purent monnayer. La bataille au sujet de la propriété intellectuelle et des droits de brevets relatifs à l'ENIAC (*Electronic Numerical Integrator And Computer*) et à l'EDVAC (*Electronic Discrete Variable Automatic Computer*) se prolongea longtemps après la mort de Johnny von Neumann. Tout porte à croire que, s'il lui avait été donné de vivre plus longtemps, ce dernier aurait été satisfait du verdict qui fût rendu le 19 octobre 1973. Au terme de ce qui devint le plus long procès de l'histoire du système judiciaire fédéral, on statua que l'ordinateur numérique électronique était du domaine public. Il convient de souligner que le chapitre consacré à l'apport de von Neumann à l'avènement de l'ordinateur moderne comporte également un compte-rendu détaillé de la contribution méconnue et sous-estimée de Klári von Neumann au développement de la programmation jusqu'au début des années 1950.

En parallèle de ses travaux de conception d'ordinateur ainsi que de ses nombreuses activités d'expertise-conseil auprès d'instances gouvernementales, paragouvernementales ou d'entreprises privées, von Neumann poussa toujours plus avant son initiative pionnière en informatique théorique, semant au passage des idées qui se révélèrent ultimement fertiles. Dans une communication présentée à Pasadena le 24 septembre 1948 dans le cadre du *Hixon Symposium on Cerebral Mechanisms in Behaviour*, par exemple, il posa la question quant à savoir s'il est possible de concevoir un automate capable de créer des copies de lui-même ou des variantes au moins aussi complexes. La seconde moitié du huitième et dernier chapitre de cette biographie fouillée et bien documentée traite en détail de la manière dont la parution, en 1966, de *Theory of Self-reproducing Automata*, un manuscrit inachevé démontrant la possibilité logique de l'autoréplication et présentant en détail le schéma directeur permettant l'assemblage d'une créature virtuelle autorépliquante au sein d'un automate cellulaire, s'avéra être une véritable corne d'abondance : en captivant l'intérêt de scientifiques fantasques à l'esprit foisonnant d'idées originales comme John H. Conway et Stephen Wolfram, cet ouvrage et l'automate cellulaire autorépliquatif qui y est décrit servit d'inspiration pour le très simple et néanmoins Turing-complet jeu de la vie ainsi que pour une fort controversée grande théorie du tout.

Le nom de Johnny von Neumann demeure irrémédiablement associé à la théorie des jeux puisque c'est d'abord lui qui, au moment d'établir le célèbre théorème du mini-max en 1926, parvint à formuler la coopération et la compétition entre individus en des termes mathématiques. Malgré le caractère novateur et

fécond de ses travaux consistant à réduire le jeu de stratégie à son plus simple appareil (ne sacrifiant au passage aucun des aspects vitaux du jeu à l'exception du plaisir), von Neumann, fidèle à lui-même, vit rapidement son attention dériver vers d'autres horizons. Plus d'une décennie s'écoula avant que le hongrois ne se repenche sérieusement sur les jeux. Dans l'intervalle, la théorie en décollant ne connut aucun développement majeur. C'est à la ténacité d'Oskar Morgenstern, un économiste Allemand chercher de manière quasi obsessionnelle à obtenir la validation du mathématicien hongrois, que l'on doit le regain d'intérêt de von Neumann pour la théorie dont il avait posé les jalons. En 1941, les deux hommes entreprirent de collaborer à la rédaction d'un article prenant la forme d'une introduction à la théorie des jeux à l'intention des spécialistes des sciences économiques. Il s'ensuivit une période de travail intensif au cours de laquelle Morgenstern, incapable de contribuer de manière significative à la théorie émergente, servit de faire-valoir à von Neumann en le bombardant de questions qui eurent vraisemblablement pour effet de canaliser ses énergies sur un même sujet beaucoup plus longtemps qu'il n'en avait l'habitude. Les semaines, devinrent des mois, puis des années. L'article, quant à lui, devint d'abord un opuscule, puis un livre de plusieurs centaines de pages. Paru en 1944, *Theory of Games and Economic Behaviour*, montre pourquoi – contrairement à ce que suggère la théorie walrasienne – la concurrence monopolistique n'est pas qu'une aberration temporaire mais bien une réalité incontournable avec laquelle il faut impérativement composer. Dans cet ouvrage phare, von Neumann tente d'exploiter ses résultats s'appliquant aux jeux à deux joueurs afin de développer une théorie générale pour les jeux à n'importe quel nombre de joueurs. Le résultat final est cependant loin d'être la description complète et définitive des jeux rationnels qu'on annonce d'entrée de jeu. Malgré de nombreuses lacunes, l'ouvrage eut d'excellentes ventes et fut acclamé par la critique. Inspirés par les réalisations de von Neumann, les mathématiciens affluèrent massivement vers les sciences économiques, apportant avec eux un ensemble de nouvelles méthodes mathématiques et achevant ainsi de transformer durablement cette discipline.

En raison de son soutien manifeste à l'idée d'une frappe nucléaire préventive contre une Union soviétique dont il exérait l'idéologie (un soutien qui s'amenuisa à mesure que l'URSS réduisit son écart technologique avec les États-Unis), von Neumann est souvent dépeint comme un faucon de guerre. Bhattacharya avance qu'il y aurait peu de preuves étayant la thèse suivant laquelle le hongrois appliquait à la Guerre froide une rigide grille d'analyse tirée de la théorie des jeux. D'ailleurs, l'auteur soutient que c'est plutôt la conception individualiste de la théorie des jeux portée par John Nash qui cadre avec l'atmosphère qui caractérisa le début de la guerre froide. Or, cette conception individualiste apparaissait si contre nature à von Neumann – qui, en bon centre-européen, adhérerait bien davantage à une vision Metternichienne du monde fondée sur l'équilibre des puissances qu'à une sorte doctrine de Weltpolitik pour parieurs aux nerfs d'aciers – que, pour une rare fois, l'esprit pénétrant qui lui permettait habituellement de déceler les idées novatrices porteuses d'avenir ne put discerner dans les travaux de Nash autre chose qu'un ramassis de trivialisés remâchés.

Tout au long de cette biographie somme toute fort réussie, l'auteur met

habilement en exergue le discernement politique dont savait faire preuve von Neumann ainsi que sa capacité à faire abstraction de l'accessoire pour mieux se concentrer sur l'essentiel. Considérons pour exemple, le récit tout en nuance que l'auteur fait du rôle actif que joua von Neumann dans l'organisation de la défense de J. Robert Oppenheimer lorsque, à la suite d'allégations selon lesquelles l'ancien directeur scientifique du Projet Manhattan se serait livré à de l'espionnage au profit de l'Union soviétique, ce dernier fut convoqué pour une audition de sécurité au terme de laquelle il se vit retirer son habilitation de sécurité. Le fait d'avoir été un témoin de première ligne du traitement cavalier qui fut réservé au père de la bombe nucléaire n'empêcha pas von Neumann de demeurer en très bons termes avec son principal tourmenteur, le président de la Commission de l'énergie atomique des États-Unis Lewis Strauss. Von Neumann était d'ailleurs au téléphone avec Strauss, le 9 juin 1955, lorsqu'il fut pris d'un malaise. On lui diagnostiqua un cancer des os fort agressif qui ne mit guère de temps à produire des métastases dans tous ses organes. Après que l'espoir d'un rétablissement se fut évanoui, von Neumann surpris proches en demandant à s'entretenir avec l'aumônier de l'hôpital. Celui qui s'était converti au catholicisme dans la mi-vingtaine beaucoup plus par opportunisme que par conviction profonde trouva-t-il véritablement son chemin de Damas au soir de sa vie ? Ou fit-il plutôt le pari de Pascal ? Nul ne saurait dire. Quoi qu'il en soit, son désir de vivre et sa peur de la mort ne le quittèrent que lorsque le cancer, qui se propagea jusqu'à son cerveau, ne le déposséda de ses légendaires facultés mentales. Le martien s'éteignit le 8 février 1957.

En définitive, pour un portrait tout sauf hagiographique nuancé ou mettant en perspective certaines des anecdotes canoniques portant sur les exploits calculatoires ou mnémotechniques accomplis par von Neumann au cours de sa trop courte existence, on recommandera *John von Neumann : The Scientific Genius who Pioneered the Modern Computer, Game Theory, Nuclear Deterrence, and Much More*, de Norman MacRae. Cet ouvrage, de même que *Martians of Science*, d'István Hargitta, et *The Martian's Daughter. A Memoir*, de l'économiste, femme d'affaire et universitaire Marina von Neumann Whitman, fille unique de Johnny von Neumann, permettent également de mieux comprendre la société qui a vu naître Johnny von Neuman et qui l'a façonné. Pour une exposition approfondie, précise et rigoureuse de l'ensemble des sphères où le prodige hongrois apportât une contribution substantielle à l'avancement des connaissances ainsi que pour un examen détaillé et actualisé de l'impact de ces contributions, en revanche, *The Man from the Future: The Visionary Life of John von Neumann* d'Ananyo Bhattacharya doit désormais, et ce sans la moindre hésitation, être considéré comme la référence ultime.