Le Monde
Vendredi 5 octobre 2007

Gödel ou la logique parfaite de la folie

Les névroses du plus grand logicien du XX[e] siècle

On sait depuis toujours que les rois, les héros, les écrivains, les artistes ou les philosophes peuvent être fous. Mais on semble oublier que les hommes de science (Georg Cantor, Alan Turing, etc.) peuvent l'être tout autant, ce qui signifie que l'adhésion à une pensée rationnelle ne protège en rien le psychisme de celui qui la met en œuvre.

Partant de ce constat, Pierre Cassou-Noguès décrit pour la première fois tous les aspects de la folie de Kurt Gödel, le plus grand logicien du XX[e] siècle. Pour cela, il explore les manuscrits inédits – des milliers de pages – que celui-ci avait accumulés tout au long de sa vie et qu'il avait refusé de publier de peur d'être pris pour un fou.

Il s'agit donc pour l'auteur de cet ouvrage érudit, bien écrit, parfaitement lisible et parfois romanesque, de reconstruire *« la métaphysique fantastique »* de celui qui fut le rénovateur de la pensée mathématique posthilbertienne. Et cette métaphysique est d'autant plus fascinante qu'elle est organisée, selon Cassou-Noguès, comme un *« système logiquement cohérent qui éclaire d'un jour nouveau les découvertes mathématiques de Gödel »*.

Les Démons de Gödel
Logique et folie
de Pierre Cassou-Noguès
Seuil « Science ouverte », 280 p., 21 €.

Né à Brno en 1906, sous l'ancienne monarchie austro-hongroise, Gödel poursuit ses études à l'université de Vienne. C'est après avoir assisté à Bologne à une conférence de David Hilbert sur la complétude et la cohérence des systèmes mathématiques qu'il établit, en 1930, le fameux théorème d'incomplétude qui le rendra célèbre. Il en publie la démonstration en 1931, montrant ainsi qu'un système axiomatique ne peut pas être à la fois cohérent et complet, et que, si le système est cohérent, la cohérence des axiomes ne peut être prouvée au sein d'un même système. Par ce théorème, Gödel remet donc en question toute forme de croyance en une possible perfection d'un système axiomatique universel. Cela veut dire, en clair, qu'aucune vérité ne saurait être intégralement formalisable. Par ce geste cartésien, Gödel réinscrit donc le doute – c'est-à-dire l'incertitude ou l'incomplétude – dans le discours de la raison et de la science, tout en en faisant un principe fondateur pour les mathématiques.

Une nourriture jugée suspecte

En 1940, après avoir quitté l'Europe avec sa femme Adèle, Gödel s'installe à Princeton où il devient l'ami très proche d'Albert Einstein. Au moment de la seconde guerre mondiale, cette fabuleuse université réunit les plus grands savants venus du monde européen.

Convaincu que des fantômes habitent dans les forêts avoisinantes, et persuadé que l'on cherche à l'empoisonner, Gödel invente toutes sortes de régimes pour éviter de consommer une nourriture jugée suspecte. En outre, il a peur des petites choses et du *« mauvais air »*. Aussi passe-t-il son temps à hanter les magasins d'électroménager pour changer son réfrigérateur ou ses appareils de chauffage. Et de même, il se méfie des médecins au point, un jour, de refuser, malgré les injonctions d'Einstein et de Robert Oppenheimer, de soigner son ulcère de l'estomac. Cela ne l'empêche pas de se rendre à New York pour une cure avec un sympathique médecin d'obédience jungienne : George Huelbeck.

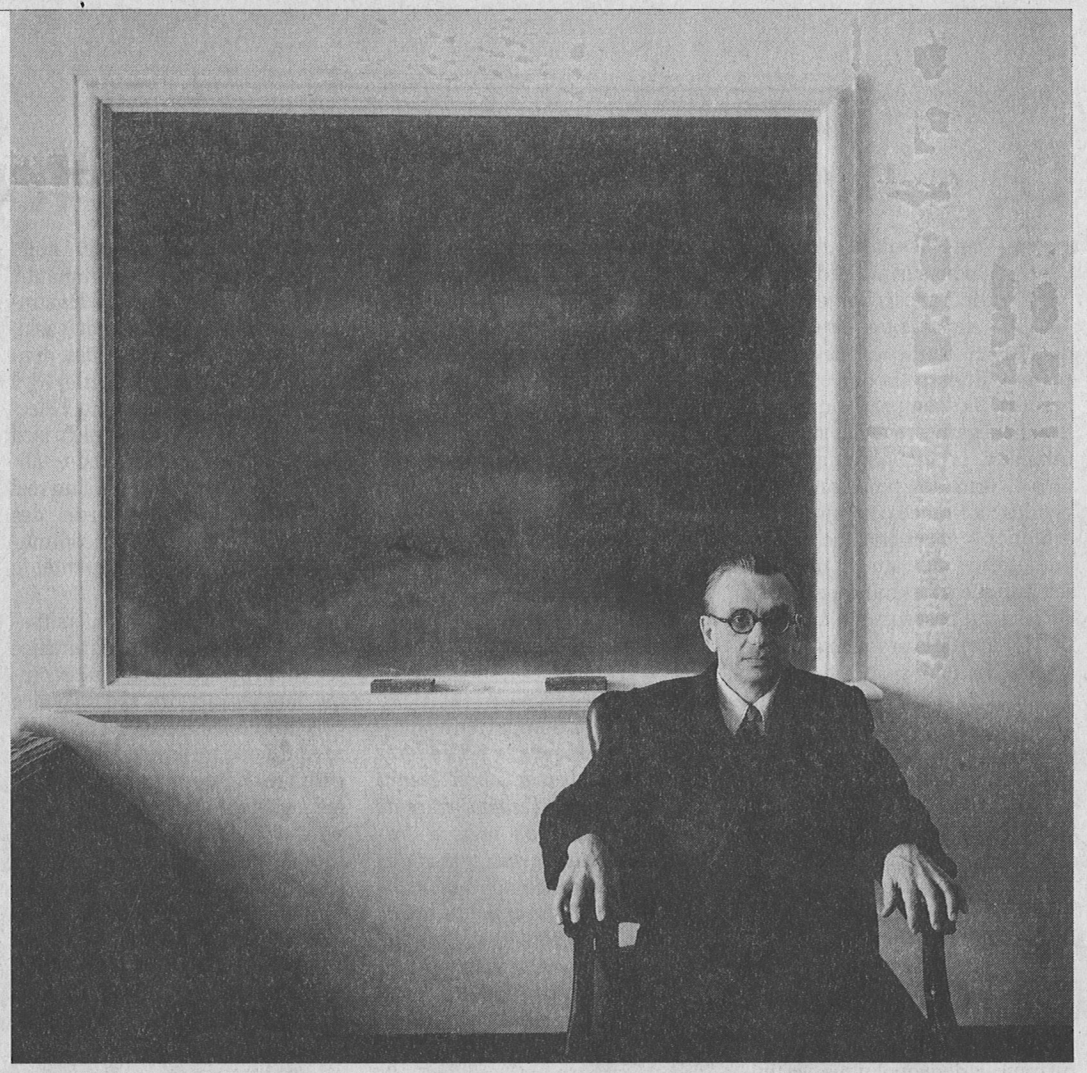
Au fil des années, Gödel élabore un système logique qui lui permet de considérer, d'une part, que la religion doit être traduite en une science rigoureuse, et, de l'autre, que des mondes imaginaires cohabitent avec le monde humain. D'où l'idée de donner un fondement théorique à l'existence des démons, des anges et des extraterrestres. Non seulement Gödel applique son théorème d'incomplétude au diable en soulignant que le mal est ce qui échappe à toute axiomatique, mais il propose de faire de la psychanalyse et de la théorie de la relativité les fondements d'une interprétation des croyances.

Mais, du même coup, il établit des corrélations extravagantes entre des événements, des lieux, des personnes, des structures. Tantôt il donne rendez-vous à une admiratrice dans la même salle de l'université où se trouve une femme qu'il veut séduire, et tantôt il définit la famille comme un atome dont l'homme serait le noyau et la femme l'électron diabolique ou télépathe. Une fois, conformément à l'idée que les univers sont tournants, il réserve à Paris plusieurs chambres d'hôtel afin de les habiter simultanément dans un temps à deux dimensions. Enfin, il refuse d'aller à l'enterrement de sa mère adorée pour ne pas risquer de prendre froid.

En 1978, après la mort d'Adèle, Gödel cesse de s'alimenter et meurt de cachexie. Avant l'issue fatale, il a fait circuler auprès de ses amis un texte sur la preuve ontologique de l'existence de Dieu, inspiré de l'argument de saint Anselme dont la méthode consistait à ne s'appuyer en rien sur l'autorité et à ne prouver ses assertions que par la seule raison.

Telle fut bien aussi la méthode gödelienne : fabriquer un système logique capable d'être tout à la fois la version sublimée de la folie d'un homme et la traduction d'un discours de la raison capable d'intégrer à ses fondements le théorème d'incomplétude. ■

Elisabeth Roudinesco



Kurt Gödel, en 1956 à l'université Princeton. ARNOLD NEWMAN/GETTY IMAGES

Le misanthrope et le mathématicien

Demandez à trois mathématiciens auxquels vous présentez un cube ce qu'ils voient et vous serez surpris. Le premier, un géomètre, dira : *« Je vois un cube. »* Le deuxième, un théoricien des graphes : *« Je vois huit points, reliés par douze arêtes. »* Et le troisième, un spécialiste de la topologie : *« Je vois une sphère. »* Puis il vous assurera que *« topologiquement parlant »*, il n'y a pas de différence entre une tasse à trois anses et un bretzel.

Cet étonnant mariage de la boulange et de la porcelaine est au cœur du livre de George G. Szpiro. *La Conjecture de Poincaré*. Loin de nous noyer – à quelques pages près – sous le formalisme abstrait des mathématiques, l'auteur nous entraîne dans une histoire policière qui démarre en France au milieu du XIX[e] siècle et s'achève en août 2007 à Madrid, par l'attribution au Russe Grigory Perelman du Nobel des mathématiciens : la médaille Fields. L'homme a triomphé de l'énigme posée par la conjecture de Poincaré.

Peu soucieux des honneurs, Perelman ne se rend pas à la fête. Cette cérémonie, Henri Poincaré ne l'aurait point refusée. En 1889, il accepta un peu vite le Grand Prix du roi de Suède pour son mémoire sur « le problème des trois corps ». Las, ce travail présentait des erreurs que le mathématicien français, meurtri, dut rapidement corriger. La suite ne fut que contributions magistrales au monde des mathématiques et à cette discipline particulière qu'est la topologie et dont il est l'un des pères.

Mort prématurément à l'âge de 58 ans, le mathématicien français a d'ailleurs laissé un article de 1841 qui, sans le démontrer, explique

La Conjecture de Poincaré
de George G. Szpiro
Traduit de l'anglais par Bernard Sigaud, Ed. JC Lattès, 410 p., 20 €.

Szpiro, affirme que *« tout corps qui ne contient pas de trous et qui n'est pas tordu peut être transformé en une sphère »*. Une énigme que le Clay Mathematics Institute a retenue en 2000 comme l'un des sept problèmes du millénaire et pour lequel il a promis un million de dollars à qui le résoudrait.

Ce mirage n'a pas ébranlé Perelman. En novembre 2002, ignorant les revues de mathématiques, il a mis en ligne sur Internet trois articles sur la démonstration de la conjecture de Poincaré. Des notes succinctes que ses amis devront mettre en forme, ne serait-ce que pour faire taire ceux qui prétendent l'avoir précédé. Misanthrope et profondément moral, Perelman se réfugie alors dans le silence et refuse prix et médailles. D'où son éloignement de la communauté mathématique dont il déplore le manque de déontologie. *« Même ceux qui sont plus ou moins honnêtes,* dit-il, *tolèrent ceux qui ne le sont pas. »* ■

Jean-François Augereau

Il s'agit donc pour l'auteur de cet ouvrage érudit, bien écrit, parfaitement lisible et parfois romanesque, de reconstruire *« la métaphysique fantastique »* de celui qui fut le rénovateur de la pensée

Le misanthrope et le mathématicien

Demandez à trois mathématiciens auxquels vous présentez un cube ce qu'ils voient et vous serez surpris. Le premier, un géomètre, dira : *« Je vois un cube. »* Le deuxième, un théoricien des graphes : *« Je vois huit points, reliés par douze arêtes. »* Et le troisième, un spécialiste de la topologie : *« Je vois une sphère. »* Puis il vous assurera que *« topologiquement parlant »*, il n'y a pas de différence entre une tasse à trois anses et un bretzel.

Cet étonnant mariage de la boulange et de la porcelaine est au cœur du livre de George G. Szpiro. *La Conjecture de Poincaré*. Loin de nous noyer – à quelques pages près – sous le formalisme abstrait des mathématiques, l'auteur nous entraîne dans une histoire policière qui démarre en France au milieu du XIXe siècle et s'achève en août 2007 à Madrid, par l'attribution au Russe Grigory Perelman du Nobel des mathématiciens : la médaille Fields. L'homme a triomphé de l'énigme posée par la conjecture de Poincaré.

Peu soucieux des honneurs, Perelman ne se rend pas à la fête. Cette cérémonie, Henri Poincaré ne l'aurait point refusée. En 1889, il accepta un peu vite le Grand Prix du roi de Suède pour son mémoire sur « le problème des trois corps ». Las, ce travail présentait des erreurs que le mathématicien français, meurtri, dut rapidement corriger. La suite ne fut que contributions magistrales au monde des mathématiques et à cette discipline particulière qu'est la topologie et dont il est l'un des pères.

Mort prématurément à l'âge de 58 ans, le mathématicien français a d'ailleurs laissé un article de 1841 qui, sans le démontrer, explique

La Conjecture de Poincaré
de George G. Szpiro

Traduit de l'anglais par Bernard Sigaud, Ed. JC Lattès, 410 p., 20 €.

Szpiro, affirme que *« tout corps qui ne contient pas de trous et qui n'est pas tordu peut être transformé en une sphère »*. Une énigme que le Clay Mathematics Institute a retenue en 2000 comme l'un des sept problèmes du millénaire et pour lequel il a promis un million de dollars à qui le résoudrait.

Ce mirage n'a pas ébranlé Perelman. En novembre 2002, ignorant les revues de mathématiques, il a mis en ligne sur Internet trois articles sur la démonstration de la conjecture de Poincaré. Des notes succinctes que ses amis devront mettre en forme, ne serait-ce que pour faire taire ceux qui prétendent l'avoir précédé. Misanthrope et profondément moral, Perelman se réfugie alors dans le silence et refuse prix et médailles. D'où son éloignement de la communauté mathématique dont il déplore le manque de déontologie. *« Même ceux qui sont plus ou moins honnêtes,* dit-il, *tolèrent ceux qui ne le sont pas. »*

Jean-François Augereau

L'Occident, sa vie, son œuvre

chronique

ROGER-POL DROIT

Il était franchement pâlot, l'Occident, il y a mille ans. Dans sa prime jeunesse, en Grèce, autrefois, on l'avait bien pris, effectivement, pour un surdoué. Il avait même grandi, à Rome, en prenant des forces et de l'assurance de façon spectaculaire. Mais, depuis que l'Empire s'était effondré, les invasions aidant, il n'était plus que l'ombre de lui-même. Toute l'Europe de l'Ouest végétait, mal peuplée, mal nourrie, mal policée. La civilisation était ailleurs : à Byzance, à Bagdad, à Bénarès ou à Pékin. Celui qui aurait observé la planète depuis Sirius n'aurait pas parié sur les chances de ces paysans attardés, superstitieux et sales, d'être un jour maîtres du monde. Les sciences, les arts, les villes, l'avenir, tout était alors en Inde, en Chine, en Arabie. Pas en Occident.

Que s'est-il donc passé pour qu'aujourd'hui la planète entière soit sous influence occidentale ? Plus ou moins, assurément, et pas en tous domaines. Toutefois, nul ne peut nier que l'ensemble de l'humanité vit à présent dans un monde très largement configuré par les techniques, les idées, et les modes de vie nés dans ces contrées qui paraissaient, hier, à la traîne. Pourquoi le monde ne s'est-il pas orientalisé, au lieu de s'occidentaliser ? Quel est le ressort caché de ce succès, à la fois économique, intellectuel, scientifique, militaire, politique ? Ce succès est-il durable ? Est-il miné du dedans, promis au déclin, l'entamant déjà ?

Un grand nombre d'auteurs, depuis plus d'un siècle, de Spengler à Diamond, se sont cassé les dents sur ces questions. Les uns cherchaient à expliquer l'ascension de la puissance occidentale par la supériorité de la race blanche, de la religion chrétienne, par les atouts du climat et les ressources du milieu naturel. D'autres mettaient l'accent sur l'économie, la puissance militaire, la volonté de conquête ou l'environnement. Sous la profusion des explications et la multiplicité des causes envisagées, le mystère de ce processus demeure.

Lucien Boia, connu comme essayiste original, s'attaque à ce vaste sujet en publiant *L'Occident. Une interprétation historique*. Il retrace les péripéties de la *success story* européenne en soulignant ses principaux outils, comme l'horloge, le moulin, le livre. La singularité de cette civilisation réside à ses yeux dans ce qu'elle privilégie : les nouveautés, les mutations, les ruptures – face à des cultures qui valorisent, à l'inverse, la répétition, la

L'Occident
Une interprétation historique
de Lucien Boia

Les Belles Lettres, 248 p., 19 €.

Le Secret de l'Occident
Vers une théorie générale du progrès scientifique
de David Cosandey

Présentation de Christophe Brun
Flammarion « Champs », 864 p., 15 €.

stabilité, l'immobilisme. Ce qui fait la force de l'Occident, ce serait donc sa propension au déséquilibre dynamique. Voilà une remarque que David Cosandey, l'auteur du *Secret de l'Occident*, ne contredira pas.

Mais son analyse va bien plus loin, avec une grande originalité. Car cet ingénieur suisse, qui n'est pas du sérail des professionnels des sciences humaines, a mis au point une théorie du développement culturel tout à fait singulière, qui vaut qu'on s'y arrête. A ses yeux, pour voir se développer pleinement des sciences et des techniques, et une grande civilisation, les conditions nécessaires sont une économie florissante et une *« division politique stable »*, plusieurs Etats concurrents plutôt qu'un seul Empire. Mais il faut aussi de l'eau et des côtes, une structure ramifiée des voies maritimes dans un maillage assez dense de fleuves, d'îles et de péninsules.

Cosandey s'est souvenu de Braudel affirmant : *« Les cartes disent l'essentiel. »* Le secret de l'Occident résiderait donc dans son exceptionnel rapport entre mers et terres, du nord au sud. Des Etats rivaux et cependant interdépendants, des voies d'échanges multiples, rapides, peu coûteuses, à haut débit, voilà la clé du décollage de l'Occident. La clé, pas la cause. Il faut comprendre cette *« thalassographie articulée »* comme une sorte de catalyse accélératrice. Rien à voir avec un déterminisme strict. A l'échelle des régions, le découpage maritime a favorisé l'essor grec, comme le miracle japonais. A l'échelle des continents, il a fourni à l'Europe un avantage décisif.

A l'échelle planétaire, les océans procureraient aux terriens un avantage incontestable sur les habitants de la planète Mars, ou sur les indigènes de tout astre sec. Cette hypothétique rivalité étant actuellement sans objet, et l'occidentalisation ayant