

Jusqu'alors Gödel s'est peu soucié de la tournure inquiétante des événements en Europe. Il s'est intéressé à la politique et à l'actualité, mais les événements l'ont peu ému. Son isolement l'a peut-être empêché de mesurer la gravité des événements. Il s'intéresse peu à ses collègues et professeurs, dont beaucoup sont juifs, et reste concentré sur ses travaux pendant que le monde s'écroule autour de lui. Avec sa convocation de l'armée, l'Histoire le rattrape.

Désespéré, sans emploi et menacé par l'incorporation imminente, il demande le soutien de l'Institut des études avancées et obtient des visas de sortie. En janvier 1940, le couple fuit vers l'Est à bord du Transsibérien. Puis, de Yokohama, ils embarquent pour San Francisco et atteignent enfin Princeton par le train à la mi-mars.

DES PHOBIES GRANDISSANTES

Gödel ne quittera plus les États-Unis. Après plusieurs contrats annuels, il n'est engagé de façon définitive qu'en 1946. Deux ans plus tard, il prend la nationalité américaine. À cette occasion, le juge qui lui demandait son opinion sur la constitution des États-Unis se voit affligé d'un long discours sur les incohérences logiques de ce système. C'est seulement en 1953 que Gödel est nommé professeur, alors qu'il est également élu membre de l'Académie américaine des sciences. On craignait sa maladie mentale : ne disait-il pas partout que des gaz toxiques fuyaient de son réfrigérateur ? Pendant ces années, son ami Albert Einstein s'occupe de lui de son mieux, notamment par des promenades quotidiennes. Leurs conversations apaisaient Gödel.

À son arrivée aux États-Unis, Gödel abandonne la théorie des ensembles pour se consacrer à la philosophie et à la relativité. En 1949, il montre que des univers où le voyage vers le passé est possible sont compatibles avec les équations d'Einstein. En 1950, il présente ces résultats au Congrès international des mathématiciens et, l'année suivante, il donne la prestigieuse conférence Gibbs à la réunion annuelle de l'Association mathématique des États-Unis. Entre ces deux discours, il frôle la mort, parce que sa méfiance envers les médecins lui a fait négliger un grave ulcère.

Le dernier article publié de Gödel paraît en 1958. Il se renferme ensuite progressivement sur lui-même, et, de plus en plus amaigri, devient paranoïaque et hypocondriaque. Sa dernière apparition en public date de 1972, quand l'Université Rockefeller le fait docteur *honoris*



Richard Arens

3. LES PROMENADES AVEC EINSTEIN dans le parc de l'Institut des études avancées de Princeton étaient un des rites qui maintenaient Gödel en activité. Cette photographie date de 1954.

causa. Trois ans plus tard, quand on lui décerne la Médaille américaine des sciences, il n'assiste pas à la cérémonie, pour raison de santé.

Le 1^{er} juillet 1976, quand Gödel atteint l'âge de la retraite (70 ans), il est nommé professeur émérite de l'Institut. Toutefois sa femme, qui l'a tant materné, est handicapée par un accident vasculaire cérébral qui l'a frappée quelques mois auparavant. Il prend soin d'elle avec dévouement jusqu'en juillet 1977, lorsqu'elle est opérée d'urgence et hospitalisée pendant près de six mois.

À ce moment, Morgenstern, l'ami qui a pris la relève d'Einstein après la mort de celui-ci en 1955 pour s'occuper de Gödel, meurt d'un cancer. Gödel se retrouve seul avec sa paranoïa grandissante, et décline rapidement. Par peur d'un empoisonnement, il cesse de s'alimenter, et il meurt le 14 janvier 1978.

Adèle Gödel survit trois ans à son mari. À sa mort, le 4 février 1981, elle lègue les droits des articles de Gödel à l'Institut des études avancées. La population hautaine de Princeton l'a toujours tenue à l'écart, mais elle était fière des travaux de son mari et elle savait que, sans son soutien, il n'aurait pas pu les mener à bien.

Gödel a publié très peu d'articles de son vivant (Bernard Riemann est le seul grand mathématicien qui ait publié moins) ; cependant leur impact a été énorme. Certains de ses articles, qui étaient écrits à la main, en gothique, ont été récemment traduits et publiés dans le troisième volume de ses *Œuvres complètes*. Leur contenu, par exemple sa formalisation de la « preuve ontologique » de l'existence de Dieu, intéressent aujourd'hui l'attention jusqu'aux non-mathématiciens.

John DAWSON est professeur de mathématiques à l'Université de Pennsylvanie ; il est l'un de ceux qui ont assuré l'édition des *Œuvres complètes* de Gödel.

Ernst NAGEL, **James NEWMAN**, **Kurt GÖDEL** et **Jean-Yves GIRARD**, *Le théorème de Gödel*, Le Seuil, 1997.

Douglas R. HOFSTADTER, *Gödel, Escher, Bach*, Interéditions, 1998.

Kurt GÖDEL, *Collected Works*, vol. 1-3, sous la direction de Solomon Feferman et al., Oxford University Press, 1986, 1990, 1995.

John W. DAWSON, *Logical Dilemmas : The Life and Work of Kurt Gödel*, A.K. Peters Ltd., Wellesley, Mass., 1997.



Le verre à vin

HERVÉ THIS

Le même verre convient aux vins blancs et aux vins rouges.

Les adeptes de la dive bouteille se passent rarement d'un verre. Un verre, mais lequel ? Des générations de gourmets ont débattu de la meilleure forme, de la meilleure taille, mais l'Institut national des appellations d'origine (INAO) a imposé un verre dit ISO, au calice environ deux fois plus haut que large. Est-ce le meilleur ? Comme les dégustateurs allemands prônaient un verre plus rond, Ulrich Fischer, du Département d'œnologie de Neustadt, et sa collègue Britta Loewe-Stanienda ont exploré l'intensité des perceptions des arômes dans des verres de diverses tailles et formes.

L'intervention des organismes de normalisation a harmonisé les dégustations, avant que l'on connaisse l'importance exacte de la forme ou de la taille sur la perception. C'est pour des raisons d'usage que l'on sert le vin rouge dans des verres plus volumineux que ceux qui sont utilisés pour les vins blancs, les moelleux dans des calices à ouverture plus large que ceux destinés aux vins secs.

Avant d'étudier l'effet de la forme des verres, les chercheurs allemands en ont cherché les raisons physico-chimiques. La physique sait que la pression de vapeur d'une molécule dissoute dans un liquide dépend du solvant, du soluté et de la température ; on sait aussi que les molécules passées en phase gazeuse dans le verre diffusent dans l'air environnant à une vitesse qui dépend de l'ouverture du verre. Le dégustateur capte les molécules volatiles passées en phase gazeuse quand il hume l'air présent dans le calice, mais il enchaîne souvent plusieurs inspirations. Les molécules aromatiques ont-elles alors le temps de passer à nouveau en phase gazeuse ? Pour le savoir, les chercheurs allemands ont utilisé la chromatographie en phase gazeuse pour analyser l'air qui surmonte le vin, à différentes hauteurs et à différents temps après le versement du vin dans le verre ; une quarantaine de

composés a été étudiée, à différentes températures.

On savait que la vitesse de libération des molécules aromatiques dépend de leur constitution chimique, mais d'autres différences sont apparues : la vitesse de libération des esters varie bien moins, selon la température, que la vitesse de libération des alcools ou des phénols volatils. Ce phénomène explique pourquoi, quand les vins sont consommés froids, les esters se

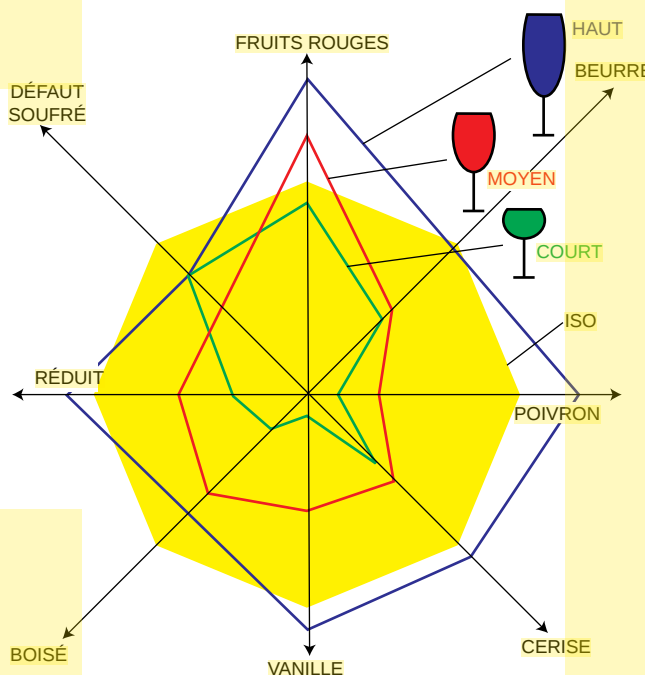
pas vouloir sentir le vin à moins de 15 secondes d'intervalle s'ils veulent des sensations reproductibles. Ils auront les sensations les plus fortes s'ils hument l'air à proximité de l'ouverture du verre.

Ayant ainsi précisé les conditions de dégustation, les chercheurs ont fait tester à des dégustateurs dix verres ayant différents diamètres maximaux, hauteurs et diamètres d'ouverture ; les dégustateurs devaient noter l'intensité d'une dizaine de notes (beurrée, florale, fruits rouges...) pour chaque verre.

Ces expériences ont été riches d'enseignements : par exemple, avec des vins blancs, la forme étroite du calice fait plus ressortir le caractère réduit (une odeur tendant vers celle de chou) ou le caractère soufré des vins que le calice du verre ISO ; les verres ayant une petite et une moyenne hauteur de calice produisent des sensations plus faibles que les verres étroits ; l'augmentation du volume du calice ne réduit pas l'intensité des perceptions ; les verres ayant le calice et l'ouverture les plus larges, qui sont réputés particulièrement appropriés pour la dégustation des vins rouges, ne sont pas supérieurs au verre ISO, qui a un calice assez étroit...

Trois découvertes, surtout, bouleversent l'œnologie : d'abord, l'intensité de toutes les perceptions change avec le type de verre. D'autre part, l'augmentation de la hauteur du calice

et du rapport entre l'ouverture et le diamètre maximal du calice intensifie toutes les perceptions. Enfin, contrairement à ce qui est prétendu par de nombreux fabricants, les verres qui donnent les meilleurs résultats pour la dégustation des vins blancs sont aussi ceux qui favorisent la dégustation des vins rouges. Un dogme tombe.



Perception de huit notes aromatiques dans des verres de diamètre égal à celui du verre ISO, mais de diverses hauteurs. Sur chacun des huit axes, un point représentatif éloigné de l'origine correspond à une perception intense.

concentrent plus rapidement que les alcools ou les esters, stimulant la perception des notes fruitées. Est-ce aussi la raison pour laquelle on boit les vins blancs plus frais que les vins rouges ? Les esters fruités, qui dominent souvent le bouquet des vins blancs, sont rapidement présents en quantités suffisantes à basse température, tandis qu'il faut servir les vins rouges plus chauds, afin de percevoir suffisamment les phénols volatils.

Au total, les mesures montrent que les gourmets seront bien avisés de ne

Prochain rendez-vous France Info et Pour la Science le 30 août 1999, avec la chronique Info Sciences de Marie-Odile Monchicourt.