



9. LES OMBRES et les autres frontières immatérielles ne sont pas reconnaissables seulement à leurs contours. À gauche, un seul trait noir épais représente les ombres : nous reconnaissons un visage. Ce n'est pas le cas sur le dessin de droite, où les mêmes formes sont dessinées par des contours fins.

tières de brillance qui sont traitées comme des indicateurs de limite de surfaces, pour les aveugles ce sont les frontières de pression qui sont traitées de la même façon.

Les principes qui sont ici en jeu ne sont pas seulement visuels : la région du cerveau qui les accomplit pourrait donc être qualifiée d'amodale. Un tel système amodal reçoit à la fois des informations visuelles et tactiles et les considère comme des informations relatives à des caractéristiques telles que recouvrement, avant-plan, arrière-plan, surfaces planes ou courbes, et points de perspective. Chez les voyants, les signaux visuels et les signaux tactiles sont coordonnés par ce système amodal.

Ce système reste capable d'interpréter les limites des surfaces même lorsqu'il ne reçoit aucun signal visuel. C'est pour cette raison que les aveugles savent identifier des dessins et des symboles graphiques. Cette découverte devrait encourager les spécialistes et les éducateurs à mettre au point pour les aveugles des systèmes utilisant des images. Plusieurs organismes sont sur cette voie. Par exemple, Éducation artistique des aveugles, une organisation associée au Musée Whitney d'art américain et au Musée d'art moderne de la ville de New York, a réalisé des versions en relief de tableaux d'Henri Matisse et d'œuvres de l'art des cavernes. Les images en relief seront-elles bientôt aussi répandues que les textes en braille ?

John KENNEDY est professeur de psychologie à l'Université de Toronto.

Y. HATWELL, *Toucher l'espace. La main et la perception tactile de l'espace*, Presses universitaires de Lille, 1986.

M.A. HELLER, *Picture and Pattern Perception in the Sighted and the Blind : The Advantage of the Late Blind*, in *Perception*, vol. 18, n° 3, pp. 379-389, 1989.

J.M. KENNEDY, *Drawing and the Blind : Pictures to Touch*, Yale University Press, 1993.

J.M. KENNEDY et Y. ERIKSSON, *Profiles and Orientation of Tactile Pictures*, European Psychology Society, Tampere, 2-5 juillet 1993.

C.H. LIU et J.M. KENNEDY, *Symbolic Forms and Cognition*, in *Psyke & Logos*, vol. 14, n° 2, pp. 441-456, 1993.

Y. SHIMIZU, S. SAIDA et H. SHIMURA, *Tactile Pattern Recognition by Graphic Display : Importance of 3-D Information for Haptic Perception of Familiar Objects*, in *Perception and Psychophysics*, vol. 53, n° 1, pp. 43-48, janvier 1993.

A.B. SAFRAN et A. ASSIMACOPOULOS, *Le déficit visuel. De la neurophysiologie à la pratique de la réadaptation*, éditions Masson, 1995.

D. BURGER, *New Technologies in the Education of the Visually Handicapped*, éditions INSERM - John Libbey Eurotext, 1996.

Les réfrigérateurs d'Einstein et de Szilard

GENE DANNEN

Dans les années 1920, deux physiciens théoriciens visionnaires unirent leurs efforts pour perfectionner les réfrigérateurs domestiques.

En juillet 1939, Leo Szilard rendit visite à Albert Einstein, à Long Island, pour discuter des dangers de la bombe atomique. Szilard s'alarmait de la découverte de la fission de l'uranium et de la possibilité de «réactions en chaîne» qu'il avait observée six ans auparavant. Einstein fut persuadé de la faisabilité des armes atomiques et inquiet d'une utilisation éventuelle de telles armes par l'Allemagne nazie ; c'est pourquoi il écrivit à Franklin Roosevelt une lettre célèbre, qui exhortait le président des États-Unis à augmenter les efforts de recherche.

Avec cette visite à Einstein, Szilard renouait une collaboration qui datait de l'âge d'or de la physique à Berlin. On a parfois avancé que Szilard et Einstein avaient déposé de nombreux brevets communs pour des réfrigérateurs domestiques sans pièces mobiles, dans les années 1920, mais on avait peu d'informations sur ces brevets. Intéressé par la vie de Szilard, j'ai retrouvé l'histoire détaillée de cette collaboration. À Stockholm, par exemple, le fabricant d'appareils électroménagers *Electrolux* possédait les dossiers de deux brevets déposés par Einstein et par Szilard. Et, à Budapest, l'ingénieur Albert Korodi conservait des souvenirs précieux de l'entreprise. Récemment décédé, à l'âge de 96 ans, Korodi avait conservé des copies des rapports techniques – y compris les seules photographies connues des prototypes d'Einstein et de Szilard – qu'on a longtemps crus perdus. Ces sources, la correspondance de Szilard conservée à l'Université de San Diego et les archives sur Einstein conservées à l'Université hébraïque de Jérusalem révèlent com-

bien Einstein et Szilard furent proches. Leur projet était plus vaste, plus lucratif et techniquement plus ambitieux qu'on ne l'imaginait. Einstein apparaît sous un jour nouveau, avec des pré-occupations d'application des sciences.

Les débuts d'une collaboration

Szilard et Einstein s'étaient rencontrés à Berlin en 1920. Einstein, alors âgé de 41 ans, était déjà le physicien le plus célèbre du monde. Szilard, âgé de 22 ans, était un étudiant bulgare brillant, qui préparait sa thèse de physique à l'Université de Berlin ; il parvint notamment à étendre la thermodynamique classique à des systèmes fluctuants, appliquant la théorie d'une façon qu'Einstein avait jugée impossible. Impressionné, le «Herr Professor» se prit d'amitié pour son cadet. Après la soutenance de thèse, Einstein conseilla à Szilard d'entrer à l'Office des brevets : «Ce n'est pas une bonne chose pour un scientifique de dépendre de la ponte d'œufs en or. Je n'ai jamais été aussi heureux que lorsque je travaillais à l'Office des brevets.» Pourtant Szilard choisit de faire carrière à l'Université, où il résolut bientôt le problème du démon de Maxwell : ce petit diable, imaginé par James Clerk Maxwell, semblait violer le deuxième principe de la thermodynamique en triant les molécules lentes et rapides, déjouant leur tendance naturelle au désordre ; il alimentait alors en énergie une machine à mouvement perpétuel. Szilard démontra que le démon ne pouvait fonctionner comme Maxwell l'avait imaginé, parce que l'ordre gagné

nécessitait de l'information. Son idée devait ultérieurement devenir la base de la théorie de l'information.

À la fin de 1924, le physicien Max von Laue (prix Nobel en 1914) proposa à Szilard un poste d'assistant à l'Institut de physique théorique. À cette époque, Szilard était devenu un visiteur habituel de la maison d'Einstein. Les deux hommes étaient très diffé-



Leo Szilard Papers, Université de San Diego

1. LE CHÂSSIS DU RÉFRIGÉRATEUR (au centre), vu de l'arrière, attend l'installation de la pompe électromagnétique inventée par Leo Szilard (à gauche)