

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-



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

rents : Szilard était extraverti et sûr de lui (certains le disaient arrogant) ; Einstein était modeste et renfermé. Cependant, sur les points les plus importants, ils étaient parfaitement d'accord. Ils partageaient le plaisir du maniement des idées, une forte conscience politique et un goût immo-
déré de l'invention.

Selon le physicien Bernard Feld, qui avait recueilli quelques anecdotes de Szilard lui-même, le projet de réfrigérateur était né d'un article de journal qui avait rapporté qu'une famille entière – les parents et plusieurs enfants – avait été tuée dans son sommeil par une fuite de gaz toxiques provenant de la pompe du réfrigérateur. À cette époque, de tels accidents étaient de plus en plus nombreux, car les réfrigérateurs électromécaniques remplaçaient progressivement les traditionnelles glaciers. L'industrie chimique n'avait pas encore trouvé de réfrigérant non toxique : les trois fluides les plus utilisés étaient le chlorure de méthyle, l'ammoniac et le dioxyde de soufre, en quantités suffisantes pour tuer.

Einstein fut affligé par l'accident : «Il doit exister un meilleur moyen que la compression et la détente de ces gaz toxiques», dit-il à Szilard. Les deux physiciens conclurent que le problème ne se limitait pas aux fluides réfrigérants ; des fuites par les roulements et par les joints étaient inévitables dans des systèmes ayant des pièces mobiles.

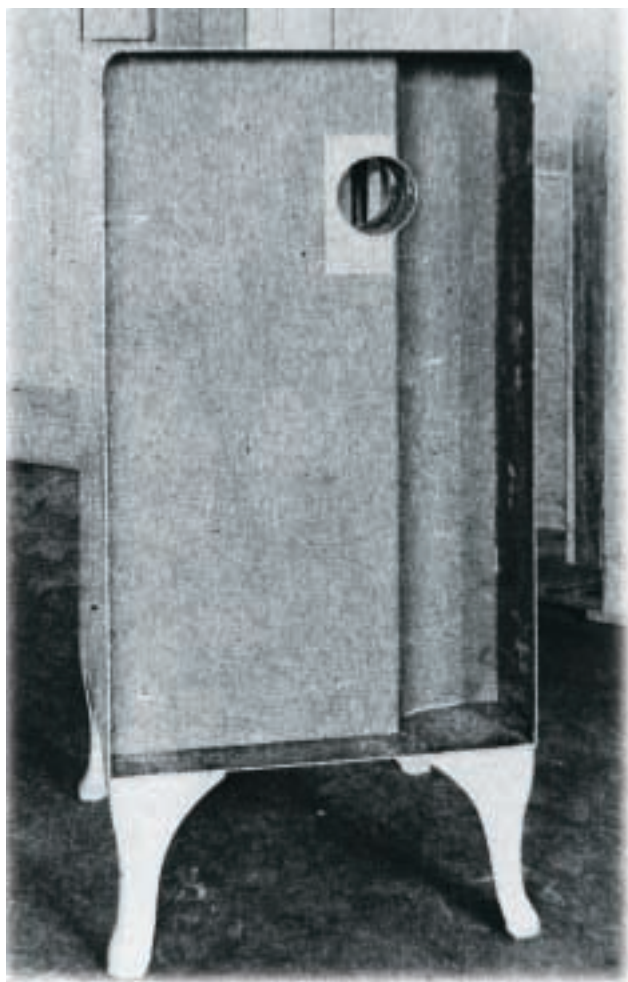
Cependant la thermodynamique permettait d'imaginer plusieurs moyens de produire un refroidissement sans mouvement mécanique. Pourquoi ne pas les mettre en application ? Ce travail aurait, en outre, l'avantage d'aider Szilard, qui, en cet hiver de la fin 1925, préparait son dossier de candidature au professorat, position où, en Allemagne, on devait se contenter de maigres honoraires recueillis auprès des étudiants (tandis qu'il recevait un salaire, tant qu'il était assistant). Les inventions, si elles aboutissaient, faciliteraient les débuts de Szilard.

Désireux d'aider son ami, Einstein accepta une collaboration : une lettre de Szilard à Einstein fixe les conditions

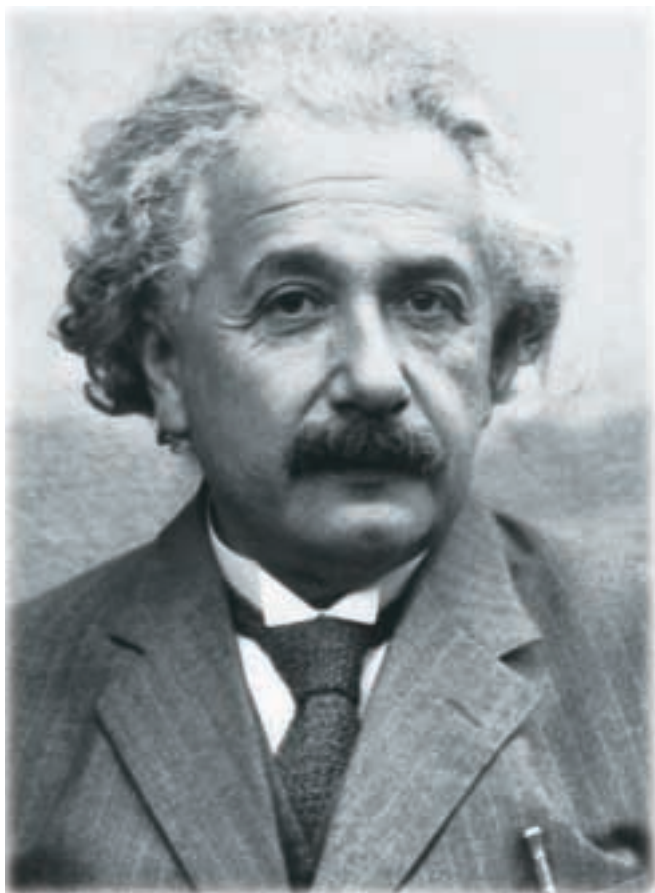
de leur accord. Toutes les inventions de l'un ou de l'autre, dans le domaine de la réfrigération, seraient propriété commune. Szilard serait le premier bénéficiaire si son revenu était inférieur au salaire d'un assistant universitaire ; sinon toutes les redevances seraient réparties à parts égales.

Premières ébauches

Dans les années 1920 comme aujourd'hui, la plupart des réfrigérateurs utilisaient des compresseurs électromécaniques qui liquéfiaient le fluide réfrigérant par compression ; puis, lors de la détente, la vaporisation absorbait la chaleur d'un compartiment intérieur. Einstein et Szilard considéraient que des réfrigérateurs à absorption seraient plus sûrs que ces modèles à compression et à détente. Dans un réfrigérateur à absorption, la chaleur issue de la combustion du gaz naturel alimente le cycle de refroidissement. Un système de ce type avait été inventé par les Suédois Baltzar von Platen et Carl Munters ; il était commercialisé par la Société AB Electrolux. Szilard l'améliora.



Avec l'autorisation d'Albert Korödi, © A.E.G.



UPI/Corbis-Bettmann

et par Albert Einstein (à droite). Le réfrigérateur, mis au point au Centre de recherches de la Société A.E.G., à Berlin, ne fut jamais commercialisé, en partie à cause de la crise économique de la fin des années 1920.