Grün

NOTICE NÉCROLOGIQUE

SUR

THEODORE VON KÁRMÁN

(1881-1963)

PAR

R

M. Maurice ROY

Le texte de cette Notice est extrait des *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences*, t. 256, p. 4545-4551, séance du 27 mai 1963.

C. R. Acad. Sc. Paris, t. 256, p. 4545–4551 (27 mai 1963).

Notice nécrologique sur M. THEODORE VON KÁRMÁN (*),

par M. **MAURICE ROY**.

A Aix-la-Chapelle, dans la nuit du 6 au 7 mai dernier, au cours d'une brève maladie et dans son sommeil, la mort a saisi **THEODORE VON KÁRMÁN**, Membre Associé étranger de notre Compagnie, que cet événement a mis en deuil.

Theodore von Kármán naquit à Budapest, le 11 mai 1881, ce qui lui donna, lors de son 80e anniversaire en 1961, l'occasion d'une boutade arithmétique en remarquant que, comme sa naissance, cet anniversaire s'exprimait en un millésime « réversible ». Fils d'un distingué professeur de philosophie de l'Université de Budapest, il accomplit d'abord des études d'ingénieur à l'École Polytechnique de sa ville natale. Diplômé en 1903, il entra aussitôt, en qualité d'ingénieur de recherche — et le fait est presque surprenant pour l'époque — dans une grande entreprise de construction mécanique de son pays.

Animé par une volonté délibérée de poursuivre des études scientifiques et de contribuer au progrès de la Mécanique, et en particulier de la Dynamique des fluides, il vint à Göttingen, attiré sans doute en cette célèbre Université allemande par la juste et naissante gloire de Ludwig Prandtl, dont il fut partiellement l'élève. Proclamé docteur ès sciences de cette Université en 1908, il y resta Privat-Dozent de 1909 à 1912, époque où il fut nommé Directeur de l'Institut aérodynamique que créait alors, à Aix-la-Chapelle, la Technische Hochschule de cette ville, imitant ainsi des exemples déjà fournis par Prandtl à Göttingen, par l'Établissement de Farnborough en Angleterre et, dans notre pays, par le Colonel Renard à l'Établissement de Chalais-Meudon ainsi que, sur un plan privé, à Auteuil par le grand ingénieur que fut Gustave Eiffel, dont Kármán, en son premier voyage à Paris en 1912, avait précisément visité la soufflerie.

La première guerre mondiale rappela Theodore von Kármán, de 1914 à 1918, dans l'armée austro-hongroise où il lutta notamment pour le progrès de l'aviation militaire, réalisant même un hélicoptère expérimental à deux rotors.

Rendu en 1918 à sa carrière d'enseignement et de recherche, il revint à Aix-la-Chapelle, y développa son laboratoire, y poursuivit de nouvelles recherches et commença à manifester son goût personnel prononcé pour les contacts et les échanges internationaux.

Sa réputation, appuyée notamment sur la fécondité de l'intérêt qu'il portait aux applications des Sciences aéronautiques, lui valut d'être

conseil en ces années de nombreuses industries comme Junkers et Zeppelin en Allemagne, Handley-Page en Angleterre, Kawanishi au Japon, et d'être appelé en de nombreux pays pour présenter des exposés scientifiques, conseiller des recherches, promouvoir la création de laboratoires aérodynamiques.

En 1926, influencé par le changement de climat politique dont il percevait l'imminence en Allemagne, il se trouva attiré aux États-Unis par Daniel Guggenheim, mécène du célèbre Institut Californien de Technologie, afin d'entreprendre la réalisation d'un Laboratoire aéronautique pour la direction duquel il quitta, en 1930, celle de l'Institut qu'il avait développé pendant 14 ans à Aix-la-Chapelle. Il exerça cette nouvelle fonction pendant 19 ans, c'est-à-dire jusqu'en 1949, en même temps que son enseignement attirait à Pasadena de très nombreux étudiants et y retenait même de nombreux disciples. C'est au cours de cette période que Theodore von Kármán a apporté à sa nouvelle patrie d'adoption, dont il avait obtenu la citoyenneté en 1936, un inestimable bienfait sur le plan scientifique : il y a créé, en effet, un grand centre d'enseignement supérieur concernant l'Aérodynamique et ses applications jusqu'aux plus hautes vitesses ainsi que les Sciences de la propulsion et de la construction des avions.

Il a formé ainsi, en peu d'années, des disciples dont certains devinrent rapidement en leur pays des Maîtres de grande valeur et qui ont eux-mêmes valorisé et rendu hautement productive ce qu'on peut nommer, dans le domaine des Sciences aéronautiques, l'école de Pasadena dont le mérite profond et très remarquable procède de l'action propre de notre Confrère disparu.

Dès 1939, l'Aviation militaire des États-Unis fit appel de façon particulière à ses conseils. En 1944, le Général Arnold, qui fut l'un des grands chefs militaires de l'Aviation américaine, attribua à Kármán une tâche capitale en créant un Comité scientifique du Chef d'État-Major des Forces aériennes, dont il lui confia la présidence, que Kármán a assumée jusqu'à sa retraite en 1952. Cette fonction lui valut, tout en restant le civil invétéré qu'il se plaisait à être, de porter un uniforme de général, sous lequel ses amis français furent quelque peu surpris de le voir revenir en notre pays en 1945, à la tête d'ailleurs d'une mission militaire d'exploration des ressources scientifiques engagées par l'Allemagne dans l'art militaire au cours de la guerre qui allait s'achever.

En 1951, en sa 70e année, où son officielle mise à la retraite, accompagnée d'éclatants témoignages de reconnaissance de la grande République d'outre-Atlantique, semblait devoir l'inciter à une vie moins active, il provoquait à Washington une réunion de représentants d'Établissements de recherches aéronautiques des pays de l'Alliance atlantique, réunion qui aboutit à la formation d'un « Groupe consultatif », connu depuis sous

son sigle anglo-saxon de A.G.A.R.D., qu'il a présidé de la façon la plus active jusqu'à ses derniers instants.

L'an dernier, à Paris, cet Organisme célébrait, sous sa présidence, sa 10e Assemblée générale. Ayant eu l'honneur de collaborer de très près avec lui au cours de ces dix années comme Membre élu du Comité exécutif de A.G.A.R.D., j'associais à d'unanimes appréciations reconnaissantes celle de l'activité de recherche aéronautique dont, pendant la même période, j'avais eu l'honneur de porter dans mon pays la responsabilité. Notre regretté Confrère, Joseph Pérès, avec qui j'avais si souvent conféré en de telles matières, n'était, hélas, déjà plus là pour participer à cette cérémonie.

Dans sa longue carrière, de plus de 60 ans d'activité, Kármán n'a cessé de promouvoir l'échange international le plus large, et aussi direct et actif que nécessaire, des connaissances scientifiques et techniques.

En 1922, il suscitait la réunion à Innsbruck d'un petit Congrès de Mécanique des fluides, qui fut l'origine des Congrès quadriennaux de Mécanique appliquée, comme aussi de l'Union internationale de Mécanique théorique et appliquée, dont il devint plus tard Président d'honneur. En 1956, il fondait de même le Conseil international des Sciences aéronautiques, dont il me demandait de présider le Comité exécutif, Conseil dont le 4e Congrès mondial, après s'être tenu à Madrid, à Zürich et à Stockholm, se tiendra en 1964 à Paris, où il sera rendu un hommage particulier à sa mémoire. Enfin, il suscita récemment la formation, dans le cadre de la Fédération internationale d'Astronautique, d'une Académie internationale d'Astronautique, qu'il a personnellement dirigée depuis sa fondation.

* * *

Il n'est pas possible de citer ici tous les honneurs qui, avec une fréquence accrue dans ces dix dernières années, ont été décernés à notre regretté Confrère : notre Académie l'avait élu Correspondant pour sa Section de Mécanique en 1946, puis Associé étranger en 1955, et beaucoup d'entre nous l'ont vu ici même en d'assez nombreuses occasions. Membre, par ailleurs, de huit autres Académies nationales, il était Docteur *honoris causa* d'une trentaine d'Université relevant de plus de dix pays différents. En outre de décorations dans de nombreux ordres nationaux, il avait reçu les distinctions honorifiques les plus enviées, sur le plan international scientifique ou technique, en tout ce qui concerne les Sciences mécaniques, aéronautiques, ou cosmonautiques.

Ajoutons, et ce ne sera pas — il s'en faut — achever le portrait d'une personnalité à la fois extrêmement forte et extrêmement originale, qu'il était sans doute l'un des hommes qui ont le plus utilisé l'avion, ce moyen de locomotion dont les développements lui doivent tant, car il a parcouru sur les lignes de transport aérien plus de 25 fois le tour de notre planète.

Il a visité presque tous les pays du globe à de nombreuses reprises et y a sans doute connu personnellement, et enregistré en une mémoire quasi universelle, le plus grand nombre possible de scientifiques et d'ingénieurs, de tous âges, travaillant à des problèmes dont il avait la curiosité ou la connaissance.

Au long de son activité, Kármán eut toujours la chance, et aussi le talent, de grouper autour de lui des amis et des disciples, dévoués et compétents, qui l'assistèrent dans ses tâches si nombreuses, ou contribuèrent à l'aboutissement de ses travaux ou de ses idées de recherche, et c'est ainsi qu'un certain nombre de ses publications, toutes rassemblées récemment aux États-Unis dans une édition complète sur décision des Pouvoirs publics, ne portent pas uniquement son nom.

La célébrité de Kármán lui attira aussi des courtisans intéressés, mais de nulle contribution aux vrais mérites fondant cette célébrité.

Il faudrait encore ajouter que l'exceptionnelle étendue de son audience internationale résultait, pour une part, d'un art très personnel de susciter l'intérêt, soit par des distractions plus intentionnelles qu'il ne semblait, soit par l'évocation d'histoires pittoresques et ingénieuses au moyen desquelles il savait détendre l'atmosphère de réunions vouées à des sujets ardus.

Avec la disparition de Theodore von Kármán, qui était resté célibataire, s'éteint sa famille, car il avait perdu, en 1952, une sœur très aimée, que plusieurs d'entre nous ont bien connue et qui était fidèlement attachée à notre pays et à notre culture, et plus récemment son unique frère.

Comme par un étrange appel du destin, ce dernier représentant d'une famille hongroise intellectuellement favorisée, illustrée par lui avec un éclat qui s'étend loin à la fois dans l'espace et dans le temps, est venu achever son existence, à quelques jours de son 82e anniversaire, aux lieux mêmes où débuta son extraordinaire carrière de Savant et de Professeur. Quelques jours plus tard, sa dépouille mortelle regagnait par avion la Californie, où il repose près de sa mère et de sa sœur, en face de l'océan Pacifique, si loin de la Hongrie natale.

*
* *

Ayant résumé à grands traits la vie de Kármán, tout entière prodigieusement active, il convient maintenant de rappeler, à grands traits encore, ses principaux travaux scientifiques.

Les premiers de ceux-ci portèrent sur l'Élasticité et en particulier sur des problèmes non linéaires de stabilité. Bien que son intérêt pour la Mécanique des solides ne se soit jamais démenti, il se tourna très vite, et pendant longtemps presque exclusivement, vers la Mécanique des fluides.

Dès 1911, il produisit un Mémoire important sur la résistance à l'avancement où, se basant sur des observations expérimentales, il envisagea une forme des sillages qui, à la différence des eaux mortes traitées par

Helmholtz et dont la théorie était alors magistralement exprimée et résolue par notre Confrère Henri Villat, comportait des tourbillons alternés, déjà observés par Bénard. Kármán fait l'étude théorique du problème plan, précise les conditions de stabilité, et l'expérience confirme la prévision théorique.

Dans l'étude des effets de viscosité et de turbulence, Kármán a joué un rôle de premier plan. Développant la géniale conception de la couche-limite de L. Prandtl, il a montré l'importance d'une relation énergétique globale à laquelle son nom reste attaché. Puis, exploitant la similitude et l'analyse dimensionnelle, il conçoit que la turbulence de l'écoulement d'un fluide présente une forme-type qui ne s'atténue qu'à une échelle convenable selon la relative proximité d'une paroi, ce qui le conduit à formuler une loi logarithmique de la résistance en mouvement turbulent, que l'expérience vérifie bien, et qui n'a fait l'objet ensuite que de raffinements d'une utilité secondaire. Cette théorie suppose la turbulence isotrope, et l'on sait que ce cas n'est pas général. Mais, comme le constatait Kármán à Marseille, il y a moins de deux ans, au cours d'un Colloque sur la turbulence, ces problèmes restent en grande partie dans la catégorie des « non résolus », qu'il aimait à rappeler souvent à l'attention de ceux qui croient trop aisément qu'un sujet dont il a été beaucoup parlé est épuisé.

Une grande partie de l'œuvre d'aérodynamicien de Kármán concerne, outre la résistance des corps fuselés, la théorie des ailes et empennages, et les interactions de ces différents organes constitutifs d'un avion. Comme il y excellait grâce à son érudition mathématique et à sa remarquable capacité d'en faire bon usage, il a su donner, notamment, une forme très élégante à la théorie des surfaces portantes, et établir des méthodes pratiques de résolution. Lorsque l'incessant progrès de la vitesse des avions a obligé à tenir compte, de manière d'abord secondaire, puis prépondérante, de la compressibilité de l'air, il a opéré sans hésitation ni difficulté sa conversion personnelle du subsonique au supersonique, où échouaient à l'époque beaucoup de spécialistes. Dans son enseignement aux États-Unis, il développa, sous la forme d'une analogie acoustique, une théorie supersonique des ailes et corps fuselés qui suscita des applications fécondes et des progrès techniques.

On peut dire que la méthode des « sources », dans sa présentation et dans son exploitation, lui doit énormément.

Soucieux de ne rien laisser échapper de ce qui généralise en l'étendant la Dynamique des fluides, sa discipline préférée, il a consacré vers 1950 de nouvelles recherches à l'étude des écoulements avec réaction chimique qui sont mis en œuvre dans les turbomachines à combustion.

Dans ces derniers temps, Kármán démontrait l'inaltérable facilité de son adaptation aux problèmes les plus nouveaux en inaugurant à 78 ans un nouvel enseignement d'une Université américaine par une série de leçons personnelles sur la propulsion électrique en Cosmonautique.

L'œuvre scientifique de Kármán se caractérise par une étroite association de la théorie, de l'expérimentation et de l'application technique, association dominée par un goût profond et permanent du fondamental.

*
* *

En fait, et comme l'y incitait sa formation initiale d'ingénieur à Budapest, puis de scientifique en Allemagne, Kármán a été à la fois ingénieur et savant, l'un et l'autre de première grandeur.

On sait notamment qu'il a préconisé, vers 1925, sur la base d'une conception théorique vérifiée en soufflerie, un raccordement continu de la voilure d'un avion à son fuselage, universellement adopté ensuite et désigné par son nom.

Il a personnellement dirigé la conception, voire la réalisation, de nombreuses souffleries dans le monde. Il a inspiré des projets de barrages, d'aqueducs, de turbine éolienne. Vers 1945, il a pris une part très active à la création, dans le laboratoire de propulsion de CALTEC, à Pasadena, des fusées JATO, destinées à aider au décollage d'avions lourds, ce qui a conduit à la formation, sous sa présidence, de la Société Aerojet, laquelle a joué depuis, aux États-Unis, un rôle capital dans l'industrie des propulseurs d'engins balistiques et spatiaux.

Cette œuvre, à la vérité immense, diverse, et cependant d'une profonde unité, signe évident de la personnalité propre de son auteur, laissera des traces profondes et aura des suites fécondes. Et ce qui en sera le meilleur fruit, ce sera l'enseignement réellement « supérieur » que Kármán a dispensé à ses élèves si nombreux, dont certains hors des États-Unis, car il n'a pas moins illustré la noblesse et la vertu de l'Enseignement que celles de la Science.

(*) Séance du 20 mai 1963.