

Jacques-Louis LIONS
(1928-2001)

Jacques-Louis Lions nous a quittés le 17 mai 2001. Quelques semaines avant sa mort, il était encore impossible, devant l'extraordinaire vitalité avec laquelle il poursuivait ses multiples centres d'intérêt, de deviner la maladie cruelle qui le rongait. Il était de ces hommes dont les journées semblent avoir 48 heures, dont on pense, pour les avoir côtoyés plusieurs années, connaître l'essentiel des activités, mais dont on découvre ensuite que des pans entiers de leur personnalité scientifique nous étaient inconnus. Théoricien hors pair des équations aux dérivées partielles, père de l'École française de mathématiques appliquées, incarnation des relations des mathématiques avec l'industrie, promoteur incessant de nouveaux centres scientifiques et mathématiques, il était tout cela et bien d'autres choses encore...

Jacques-Louis Lions est né à Grasse, le 2 mai 1928. Son père fut pendant une trentaine d'années maire de cette capitale des parfums ; Jacques-Louis conservera toute sa vie un attachement profond à cette ville et à sa région.

Avant d'avoir 16 ans, il rejoint la Résistance dans les rangs des FFI ; c'est là qu'il rencontre Andrée, qui deviendra sa compagne et son épouse. Leur fils Pierre-Louis a suivi la trace de son père et obtenu en 1994 la médaille Fields.

Après la guerre, ses études secondaires terminées, il étudie un an à l'Université de Nice puis passe avec succès le concours d'entrée à l'École Normale Supérieure en 1947.

À la sortie de l'École Normale, il est recruté par le CNRS et commence à travailler, en même temps que Bernard Malgrange qui fut son condisciple à la rue d'Ulm, sous la direction de Laurent Schwartz à Nancy. Celui-ci avait quelques années auparavant développé la théorie des distributions (qui lui valut la médaille Fields en 1950). Jacques-Louis Lions sera un des premiers à faire un usage systématique de cet outil puissant dans l'étude des équations aux dérivées partielles.

En 1954, il soutient sa thèse d'état et est nommé Professeur à l'Université de Nancy. Il y restera jusqu'en 1962, date à laquelle il rejoint l'Université de Paris. De cette époque date la naissance d'un Séminaire d'Analyse Numérique, sis au sous-sol de l'Institut Henri Poincaré, puis à l'Institut Blaise Pascal, séminaire qui contribuera de façon décisive à l'éclosion d'une école française de mathématiques appliquées. En 1973, le Collège de France crée pour lui une chaire d'Analyse

mathématique des systèmes et de leur contrôle, et l'Académie des Sciences l'accueille en son sein. Parallèlement, il est de 1966 à 1986 Professeur d'Analyse Numérique à l'École Polytechnique, dont nombre de ses étudiants seront issus.

Il avait été dans la fin des années 60 directeur scientifique de l'Institut de Recherche en Informatique et Automatique. Il sera de 1980 à 1984 le premier directeur de l'INRIA (N pour national) et modèlera en profondeur le devenir de cet institut. En 1984, il succède à Hubert Curien au Centre National d'Études Spatiales ; ses deux mandats de 4 ans à la tête du CNES verront le lancement de programmes importants tels qu'Ariane 4, Ariane 5 ou Topex-Poséidon, programme franco-américain d'océanographie qui contribuera fortement à l'étude d'El Nino.

En même temps, il est secrétaire de l'Union Internationale des Mathématiciens de 1978 à 1990, puis en est le président de 1991 à 1994, période pendant laquelle il lancera l'idée de faire de 2000 l'Année mondiale des mathématiques. En 1997 il est élu président de l'Académie des Sciences ; il jouera alors un rôle crucial dans la création d'une Académie des Technologies. Il présida les Conseils Scientifiques de Péchiney, Gaz de France, Électricité de France, France Telecom et la Météorologie Nationale, exerça des responsabilités à un niveau élevé chez Elf, Dassault-Aviation, Dassault-Systems, Saint-Gobain et Thomson Multimedia.

Il était Commandeur de la Légion d'Honneur, Grand Officier de l'Ordre National du Mérite, membre de 22 académies étrangères et Docteur Honoris Causa de 19 universités. Trois fois invité au Congrès international des Mathématiciens, il avait reçu parmi de nombreuses autres récompenses le prix John Von Neumann en 1986 et le prix du Japon en 1991.

Jacques-Louis Lions fut aussi un voyageur infatigable. Il conservera toute sa vie des liens très forts avec l'Italie et l'Espagne, mais sera aussi pionnier vers des destinations à l'époque plus exotiques. Dès 1957, il passe ainsi 3 mois au Tata Institute de Bombay, et contribuera 20 ans plus tard à la naissance d'une branche appliquée de cet Institut à Bangalore. Il effectue à partir de 1966 une série de voyages en Union Soviétique qui se traduiront par des relations scientifiques fortes et durables. Son premier voyage en Chine date de 1975 et il participera en 1997 à la création d'un Laboratoire franco-chinois d'informatique, d'Automatique et de Mathématiques Appliquées à Beijing, puis d'un Institut sino-français de Mathématiques Appliquées à Shanghai. Il a consacré, en liaison avec l'Académie des Sciences du Tiers Monde, des efforts importants au développement des mathématiques dans les pays pauvres et en particulier en Afrique.

Son œuvre scientifique est d'une ampleur considérable. Il est auteur ou co-auteur d'environ 600 articles et de vingt livres, dont plusieurs constituent des références incontournables. Ses travaux portent sur toutes les modalités d'études des équations aux dérivées partielles : existence et unicité des solutions, calcul numérique de ces mêmes solutions, homogénéisation, contrôle...

Très tôt, sous l'influence du séminaire Leray au Collège de France, il s'intéresse aux équations de la mécanique des Fluides ; il prouve l'unicité des solutions faibles des équations de Navier-Stokes incompressibles en dimension 2 d'espace, en même temps que Giovanni Prodi. Dans les mêmes années commence une collaboration durable avec des mathématiciens de l'école italienne, Enrico Magenes, Guido Stampacchia, Ennio de Giorgi, Giovanni Prodi sur les problèmes aux limites non homogènes, qui aboutira en 1968 à la publication d'un livre en trois volumes sur ce sujet avec Enrico Magenes. En connexion avec ces problèmes, il développe avec Peetre une théorie de l'interpolation entre espaces de Banach et étudie les espaces de Sobolev fractionnaires.

Avec Laurent Schwartz et Jean Leray, c'est certainement John Von Neumann qui exerça une influence déterminante sur la démarche scientifique de Jacques-Louis Lions. Lions sera en effet le premier en France à percevoir à quel point l'existence d'ordinateurs puissants ouvre de nouveaux champs à la recherche mathématique. Avec ses élèves, il va entreprendre l'analyse des méthodes dites d'éléments finis, et montrer la pertinence des formulations variationnelles pour ces problèmes. Lors de l'éclatement de l'Université de Paris, il rejoint l'université Paris 6, et y crée un laboratoire d'Analyse Numérique qui a été le premier et reste le principal centre de recherches en France dans cette branche des mathématiques. Ce laboratoire porte aujourd'hui son nom. La plupart des mathématiciens français dans ce domaine sont descendants scientifiques de Jacques-Louis Lions ; il a lui-même dirigé une cinquantaine de thèses. Il ne perd pas pour autant sa curiosité pour les questions plus théoriques, développant les méthodes de compacité, de monotonie (avec Jean Leray) et de régularisation-pénalisation, méthodes qui sont au centre d'un livre « Quelques Méthodes de Résolution de Problèmes aux limites non linéaires » paru en 1969.

À partir des années 1960 apparaît un autre thème majeur de son œuvre scientifique, la théorie du contrôle : il s'agit, dans un système gouverné par une équation différentielle ou aux dérivées partielles, de contrôler l'évolution du système en agissant sur quelques paramètres accessibles. Il est l'auteur de très nombreux travaux fondamentaux sur ce sujet qu'il traitera aussi bien sous ses aspects théoriques que numériques. Il aimait citer John Von Neumann à propos de météorologie : « il est plus facile de contrôler le temps qu'il fait que de le prédire », pour illustrer le rôle des instabilités dans ces questions. La climatologie, ou du moins les problèmes mathématiques qui en sont issus, est d'ailleurs à partir de 1990 un autre de ses centres d'intérêt ; il établit avec Roger Temam et Shouhong Wang l'existence d'attracteurs dans des modèles extrêmement complexes qui marient thermodynamique et mécanique des fluides.

Il faudrait encore mentionner d'autres directions, comme son ouvrage « Asymptotic Analysis of Periodic Structures » de 1978 avec Bensoussan et Papanicolaou où sont jetées les bases de la théorie de l'homogénéisation. Avec Robert Dautray, il coordonne la publication d'un monumental ouvrage de 4 000 pages en neuf

volumes : « Analyse mathématique et calcul numérique pour les Sciences et les Techniques » qui paraîtra à partir de 1984.

Doté d'une puissance de travail exceptionnelle, mais aussi d'un sens de l'humour qu'il savait utiliser à bon escient, il fut un professeur brillant, un maître toujours accessible et à l'écoute de ses nombreux élèves, un scientifique visionnaire, un organisateur hors pair, mais avant tout un homme simple et chaleureux que collègues, élèves, amis garderont toujours en leur mémoire.

Jean-Christophe YOCCOZ