

Paul GERMAIN (1920-2009)

Savant, Educateur, Académicien, Croyant.

Paul GERMAIN, mathématicien de renommée mondiale aura vécu avec son temps. Il a su choisir les applications les plus efficaces de mathématiques sophistiquées à des problèmes relevant primitivement des sciences de l'ingénieur, l'aéronautique en particulier. Il a constamment saisi les occasions d'apprendre toujours plus tout en étant professeur, et reconnu l'émergence de méthodes ou techniques nouvelles, en faisant profiter sans délais élèves et disciples par des enseignements toujours renouvelés. Il a vécu l'époque troublée de la deuxième guerre mondiale et les trente glorieuses qui ont suivi avec un engagement certain et des prises de responsabilités nationales ou internationales. Il a de plus vécu simultanément et profondément sa vie de croyant.

Rarement aura-t-on vu un savant dont les travaux ont été autant en résonance avec les développements de la technologie la plus avancée de son époque, l'aéronautique passant des ailes droites et du moteur à piston à l'aérodynamique et au vol supersonique du Concorde. On a là bien entendu l'exemple même du succès d'une recherche, pourtant théorique, mais en parfaite symbiose avec les développements parallèles, techniques et expérimentaux, et l'éclosion des moyens de calcul scientifique.

Issu d'une famille bretonne très croyante, ce jeune lycéen fraîchement admis à l'Ecole Normale Supérieure de la rue d'Ulm après avoir décliné son admission à l'Ecole Polytechnique fait avec la seconde guerre mondiale des expériences qui vont marquer sa vie : la découverte d'un certain style de mathématiques, l'expérience subie du STO et sa rencontre avec des ingénieurs et ouvriers plus proches de la matière, la prise de responsabilité religieuse avec le Secrétariat National de la *Jeunesse Etudiante Chrétienne* (J.E.C) en zone occupée, et la rencontre de Marie-Antoinette, son épouse pendant presque soixante-sept années. Scientifiquement, le jeune Paul GERMAIN a décidé de devenir professeur de mathématiques tout en faisant des recherches dans un domaine relativement classique (équations aux dérivées partielles et théorie des surfaces). Il a toujours été fasciné par la beauté des mathématiques pures. Mais un stage organisé pour lui fin 1945 par Joseph Pérès (Professeur de mécanique à la Sorbonne passionné par les développements récents de l'aéronautique) au *National Physical Laboratory* britannique et l'influence de ses amis Raymond Siestrunk et Lucien Malavard, vont l'entraîner dans une voie différente, l'étude de la mécanique théorique des fluides, science fondamentale à la base des écoulements rencontrés en aéronautique. Ce séjour en pays inconnu dont il ne connaît par la langue (il a appris l'allemand) est caractéristique de Paul GERMAIN qui ne manquera jamais une occasion d'apprendre au contact des autres, et surtout à l'étranger. Il s'en suivra son entrée au CNRS (1944-46) comme attaché de recherche, son intégration (1946-1952) au sein de la division d'aérodynamique théorique au nouvellement créé ONERA (*Office National d'Etudes et de Recherches Aéronautiques*), et la rédaction de sa thèse de Doctorat d'Etat de Mathématiques (1948) presque immédiatement traduite en anglais par la NACA (ancêtre de la NASA). Les travaux accomplis sont typiques de bonnes mathématiques appliquées à l'aérodynamique de l'époque: écoulements autour d'obstacles coniques et écoulements autour des ailes delta. Les quatre années suivant la thèse sont consacrées à l'étude, évidemment en résonance avec son temps, des écoulements transsoniques (les équations de la mécanique des fluides changent de caractère au passage du mur du son avec des conséquences fâcheuses pour les avions (instabilités des gouvernes)). En 1951, lors d'une visite à Manchester, Paul GERMAIN fait la connaissance de son alter ego britannique, le futur « Sir » James Lighthill, qui deviendra

un ami indéfectible et à la carrière pratiquement parallèle. Il est nommé maître de conférence à Poitiers en 1949 et professeur de mécanique rationnelle à Lille en 1954, parcours obligé avant l'obtention d'une chaire en Sorbonne, où Paul GERMAIN sera nommé en 1956. Pour comprendre ce fait, il faut rappeler que la mécanique rationnelle, étudiant principalement les mouvements de corps rigides et la mécanique analytique suivant une tradition établie au XIX^{ème} siècle, est souvent enseignée par des mathématiciens analystes en attente d'un poste de « vraies » mathématiques. Ce ne sera pas le cas de Paul GERMAIN qui va développer un véritable cursus de mécanique avec l'introduction d'un cours de *mécanique des milieux continus* (MMC) qui allait faire tache d'huile et serait repris, sous une forme ou une autre, par tous les universitaires et les enseignants de la discipline en grandes écoles en France. Néanmoins, c'est l'époque où Paul GERMAIN, comme LIGHTHILL, est pionnier dans l'exploitation des fonctions généralisées ou distributions de Laurent SCHWARTZ pour l'étude des problèmes d'aérodynamique avec singularités. Dans son plus pur style, il n'hésite pas à faire un long séjour en famille à l'université américaine BROWN (1952-53) où il fait la connaissance directe ou livresque des enseignements de Ronald RIVLIN et Clifford TRUESDELL, eux-mêmes à la base du renouveau et de l'épanouissement de la MMC comme science unificatrice aux bonnes bases mathématiques. Il se familiarise aussi aux méthodes de perturbations singulières au contact de Paco LAGERSTROM du CALTECH, et devient plus familier avec la mécanique des solides déformables au contact de William PRAGER, Daniel DRUCKER et Erasmus LEE. Toutes ses rencontres heureuses vont avoir des conséquences importantes dans l'enseignement universitaire français ainsi que pour les orientations scientifiques de nombreux chercheurs. L'enseignement de la MMC à Paris et ailleurs et l'écriture d'un livre de MMC à l'efficacité jamais égalée sont de telles conséquences. Ces années vont être marquées par des études essentielles sur la structure des ondes de choc dans les fluides ou en magnéto-hydrodynamique où les développements asymptotiques jouent un rôle primordial. Le savant et l'éducateur sont maintenant intimement mêlés. Ceci est alors pleinement matérialisé avec les cours de troisième cycle dispensés dans les murs de *l'Institut Henri Poincaré*, la création du « groupe de mécanique » (mêlant enseignants et étudiants), celle du *Laboratoire de Mécanique Théorique* à l'Université de Paris 6 en 1962 et, finalement, la conception et mise en marche du DEA de « Mécanique appliquée » associant en 1975 l'université et un groupe de grandes écoles parisiennes. Paul GERMAIN prendra néanmoins le temps de participer activement à la création et à la direction du premier journal scientifique français de Mécanique (devenu depuis européen), de faire un long séjour à l'université de STANFORD (1969-1970) et d'occuper, de 1962 à 1968, le poste de Directeur Général de l'ONERA (alors que James LIGHTHILL occupe le poste correspondant au *Royal Aeronautical Establishment* à Farnborough) et ce, à l'époque décisive de la mise au point du supersonique CONCORDE qui volera pour la première fois en 1969. Il siège aussi aux Conseils d'Administration ou Scientifiques de différents organismes (CEA, CNRS) ainsi qu'auparavant au *Comité Consultatif de la Recherche Scientifique et Technique*, en compagnie d'André LICHNEROWICZ, Pierre AIGRAIN, René DUMONT, Maurice PONTE, et Charles SADRON. Petite révolution, Paul GERMAIN accepte en 1973, pour une période de douze ans, le poste de professeur titulaire de mécanique à *l'Ecole Polytechnique* tout en restant fidèle au Laboratoire de Paris 6 pour sa recherche. Dans son cours magistral à l'X il essaiera d'y présenter la mécanique comme une science royale, peut-être en vain, car les temps ont changé et les jeunes scientifiques sont devenus peu preneurs de présentations synthétiques. Il prendra finalement sa retraite à l'Université après un retour de deux années (1985-1987). Les recherches encore poursuivies sont alors consacrées à la thermo-mécanique des milieux continus - où il adoptera un point de vue équilibré entre différentes écoles de thermodynamique - et à la compréhension des travaux de ses jeunes collègues. Remarquablement, il a toujours su repérer les méthodes mathématiques émergentes au

bénéfice des applications aux problèmes modernes de mécanique, que ce soit les méthodes asymptotiques, les éléments appropriés de géométrie moderne, la bonne analyse fonctionnelle appliquée, l'analyse convexe, et les débuts balbutiants des méthodes numériques efficaces. Finalement, il saura reconnaître la transformation de la MMC en une véritable *mécanique des matériaux*, favorisant le développement des méthodes d'homogénéisation de milieux structurés. A défaut de développer ces domaines par lui-même il offrira toutes les opportunités à ses jeunes collègues de le faire. A la question « quelle est votre meilleure découverte ? » il répondit en citant le nom de l'un de ses collaborateurs.

Elu membre étranger ou correspondant des plus célèbres académies des sciences dans le monde (Société Royale de Londres, Accademia dei Lincei de Rome, National Academy des Etats Unis, Académie des Sciences de l'URSS, Académie Pontificale des Sciences), Paul GERMAIN a aussi joué un rôle essentiel à l'Académie des Sciences de Paris. En particulier, Secrétaire Perpétuel de cette Institution pendant une période de vingt ans (1975-1995), il a succédé à Louis de Broglie, personnage extraordinaire et figure tutélaire de la révolution de la mécanique du microcosme (mécanique ondulatoire et quantique). La tâche n'est pas facile Paul GERMAIN va jouer un rôle réformateur et novateur à différents titres. Tout d'abord il pense que cette Compagnie est en moyenne trop âgée et qu'il convient de la rajeunir. Une des réponses en dehors de l'admission de jeunes membres, sera le départ obligatoire en retraite du secrétaire perpétuel à 75 ans – comme pour les évêques disait-il- , mesure qu'il appliquera en premier à lui-même en 1995. Il croit aussi à l'importance des sciences appliquées en favorisant la création de Comités appropriés, ainsi qu'à un rôle de conseiller de l'Académie auprès de plus hautes autorités de l'Etat, rôle qui avait disparu mais qui existait encore dans certains pays (Etats Unis en particulier). C'est ainsi que naîtront un rapport sur la recherche en 1977, et le « livre blanc sur la mécanique » (de titre officiel « Les sciences mécaniques et l'avenir industriel de la France » aussi connu sous le titre de « Rapport Germain ») présenté au Président Giscard d'Estaing en décembre 1980. Ce dernier ouvrage, œuvre en fait de multiples contributeurs, faisait un constat terrible : la quasi absence de vraie recherche en mécanique dans les grandes écoles d'ingénieurs. Ce constat, ainsi que la création du *Département des Sciences Physiques pour l'Ingénieur* (SPI) au CNRS en 1975 fortement soutenue par Paul GERMAIN, la mise en place en 1990 du *Haut Comité Mécanique*, et la création en 1997 de *l'Association Française de Mécanique*, regroupant, comme l'ASME (*American Society of Mechanical Engineers*), tous les acteurs de la scène « mécanique » , ont parachevé l'œuvre organisatrice de Paul GERMAIN au niveau national. Au niveau international, il avait succédé en 1996 à son ami James LIGHTHILL à la présidence de *l'Union Internationale de Mécanique Théorique et Appliquée* (en anglais IUTAM) relevant de l'UNESCO, charge qu'il quittera en Août 2000 à son 80^{ème} anniversaire, célébré à Chicago lors du congrès international quadri-annuel de l'IUTAM par la publication d'un volume d'hommages de la part de ses élèves et disciples.

Fils fidèle de l'Eglise catholique et membre du peuple de Dieu (suivant ses propres paroles), il ne cessera, en parallèle à ses occupations de chercheur, enseignant et académicien, de participer comme séculier aux évolutions de l'Eglise catholique française : Secrétaire National de la JEC à une époque critique (comme déjà mentionné), membre actif de *l'Union Catholique des Scientifiques Français*, participant assidu aux *Semaines des intellectuels catholiques*, partisan du Concile Vatican II, prônant un dialogue constructif avec les autres confessions et les athées, il conclura sa longue vie de croyant en devenant conseiller du Pape Jean-Paul II, et en écrivant un testament scientifico-religieux ayant pour titre « *Mémoire d'un scientifique chrétien* » (2006). Partisan de Pierre Mendès-France, admirateur d'André Mandouze à l'époque de la guerre d'Algérie, européen convaincu, mais aussi citoyen du

Monde, sa vie politique aura été parallèle à ses engagements syndicaux dans la lignée de la CFTC puis de la CFDT. En conclusion, fils de l'Eglise mais enfant des institutions républicaines, parfaitement respectueux de la laïcité, à l'écoute du monde, de ses élèves et de ses collègues, un honnête homme et un gentleman dont la chevelure rouquine pas encore blanchie à l'expérience de la vieillesse rappelait ses ancêtres celtiques.

Gérard A. Maugin,
Institut Jean Le Rond d'Alembert,
Université Pierre et Marie Curie – Paris Universitas.

Résumé en quelques dates

28 août 1920 : naissance à Saint-Malo
1939 : Admission à l'ENS Ulm
1942 : Agrégation de mathématiques
1943-44 : STO
1944-46 : Attaché de recherche au CNRS
1946-1952 : Ingénieur de recherche à l'ONERA
1948 : Doctorat ès Sciences Mathématiques
1952 : Maître de Conférence à Poitiers
1953-54 : Séjour à l'Université Brown, USA
1954 : Professeur à l'Université de Lille
1956 : Professeur à la Sorbonne (Paris)
1961-62 : Création du « *Journal de Mécanique* »
1962 : Création du *Groupe de Mécanique* à l'Université de Paris
1962-68 : Directeur général de l'ONERA
1969 : Elu membre à l'*Académie des Sciences de Paris*
1969-70 : Séjour à l'Université Stanford, USA
1973-1985 : Professeur de Mécanique à l'*Ecole Polytechnique*
1975 : Création du *Département des Sciences Physiques pour l'Ingénieur* au CNRS
1975 : Création du *Laboratoire de Mécanique Théorique* (associé au CNRS) à Paris-6
1975-1995 : Secrétaire perpétuel de l'*Académie des Sciences de Paris*
1980 : Rapport sur la Mécanique au Président de la République
1987 : Professeur Emérite à l'*Université Pierre et Marie Curie* (Paris 6)
1988 : Président de l'ICTAM-88 à Grenoble
1990 : Création du *Haut Comité Mécanique*
1996-2000 : Président de l'*Union Internationale de Mécanique Théorique et Appliquée* - (IUTAM)
1997 : Création de l'*Association Française de Mécanique*
25 février 2009 : Décès à Paris .