

# La Vie et l'Œuvre Scientifique de Louis Michel

Membre de l'Académie des Sciences, Officier de la Légion d'honneur, Commandeur de l'Ordre du Mérite

4 mai 1923 – 30 décembre 1999

par Thibault Damour

Notice biographique écrite le 24 avril 2001 pour l'Académie des Sciences [révisée le 24 avril 2023]

Louis Michel est né le 4 mai 1923 à Roanne, Loire ; il est mort soudainement, d'une rupture d'anévrisme, le 30 décembre 1999 à Bures-sur-Yvette. Louis (Gabriel) Michel passa (ainsi que sa sœur) une enfance heureuse à Roanne au sein d'une famille modeste qui lui transmet les valeurs et les vertus traditionnelles de la France du début du siècle. Son père était comptable (avec des fonctions de responsabilité pendant la seconde guerre mondiale) dans une usine de textile à Roanne. Les dons du jeune Louis Michel en mathématiques ont été vite remarqués à la fois dans sa famille (où l'on faisait le lien entre les dons de Louis et l'intelligence remarquable d'un grand-père typographe autodidacte qui avait quitté sa famille à 11 ans pour faire son tour de France) et à l'école de garçons Bourgneuf (où le professeur de mathématiques s'émerveillait d'avoir un "génie des maths" au point d'en rebattre les oreilles de ses autres élèves, y compris une certaine Thérèse Vallet, à l'école des filles La Charité).

Son enfance fut éclairée par la foi catholique (qu'il reçut par son baptême, par ses parents et par l'école, et qu'il approfondit toute sa vie), par la musique (qu'il aima, étudia et pratiqua – clarinette – toute sa vie), et par le scoutisme. C'est par le scoutisme que Louis Michel (chef de patrouille) rencontra Thérèse Vallet (chef d'équipe) qui allait devenir sa fiancée, son épouse (en 1947), la mère de leurs six enfants, et la compagne aimante, dévouée, efficace et infatigable d'une vie intense menée sous la quadruple égide de la recherche scientifique, de l'éthique chrétienne, de l'indépendance intellectuelle, et d'un sens profond des responsabilités.

Après avoir fini ses études secondaires<sup>1</sup> à Roanne (à l'école Bourgneuf, puis au lycée Jean Puy) il passa (en 1941) avec un brio exceptionnel le concours d'entrée en "hypotaube" au Lycée du Parc, à Lyon, et bénéficia d'une bourse pour ses études préparatoires aux grands concours. Après deux années studieuses, pendant la guerre (1941-1943), au lycée du Parc, il entra à l'École polytechnique (promotion 1943). Il en sortit (après un intermède militaire, 1944-45, dans la 1<sup>ère</sup> armée) en 1946 pour entrer dans le Corps des Poudres. Il profita à l'École polytechnique d'un bon enseignement en Mathématiques, mais il se plaignit plus tard des insuffisances de l'enseignement qu'il y reçut en Physique et Chimie. Heureusement, il y avait aussi le sport, et la musique. C'est à l'X, en fréquentant le laboratoire de classe internationale de Louis Leprince-Ringuet qu'il comprit ce qu'était la recherche et qu'il forma sa décision de se lancer dans la recherche. Après consultation des responsables des divers Corps, et un bienveillant accueil de Georges Fleury, alors directeur de l'École d'Application des Poudres, il opta pour le Corps des Poudres. Ce Corps sut, avec bienveillance et libéralité, aider Louis Michel, pendant de nombreuses années (1946-1958), à devenir un chercheur scientifique de grande classe, en lui donnant la possibilité d'aller apprendre son métier à la source, dans les meilleurs centres internationaux de l'époque. L'entrée de Louis au Corps des Poudres lui permit aussi de nouer de profondes amitiés avec d'autres scientifiques (notamment avec Claude Fréjacques), et du coup d'apprendre très tôt à apprécier l'intérêt des recherches dans des domaines de la physique très différents de sa spécialité d'alors, la physique des particules.

Louis Michel commença la recherche en 1947 comme physicien expérimentateur des rayons cosmiques, d'abord chez Serge Gorodetzky à Strasbourg, puis chez Patrick Blackett à Manchester (Angleterre). C'est chez Blackett, après avoir entendu un séminaire de Powell et Occhialini rapportant la découverte d'une nouvelle particule que, se sentant frustré de ne pas mieux comprendre la signification de cette découverte, il décide de devenir théoricien. Avant son retour en France, il va voir Léon Rosenfeld, fraîchement arrivé à Manchester, qui se déclare prêt à l'accueillir dans son groupe théorique (à condition qu'il trouve une aide financière française). Il commencera son apprentissage de théoricien chez Rosenfeld

---

<sup>1</sup>N.d.A. 2023: D'après les enfants de Louis Michel, le père de Louis désirait qu'il commence à gagner sa vie le plus tôt possible. Louis a dû remuer ciel et terre pour finir ses études secondaires, puis pour être accepté en hypotaube au lycée du Parc.

(Manchester) en juillet 1948. Très rapidement il se forme et il s’informe sur les problèmes importants du moment. Dès septembre 1948 il va (en stop, pour économiser le peu d’argent qu’il a) à Bristol assister à sa première conférence scientifique. Là, il est frappé par une remarque de Christian Møller selon laquelle il était important de recalculer la distribution en énergie des électrons émis lors de la désintégration du muon<sup>2</sup>. Dès son retour à Manchester, il se met à la tâche et quelques mois plus tard envoie une lettre au prestigieux journal Nature. Rarement coup d’essai fut un tel coup de maître. C’est en effet dans cette première publication (1949), suivie d’un article détaillé (1950), que Louis Michel introduisit la classe de paramètres phénoménologiques qui portent désormais son nom, décrivant les formes possibles (dans une théorie générique de Fermi à quatre fermions) de la distribution en impulsion des électrons émis lors de la désintégration faible des leptons instables. Ce travail fut ensuite généralisé : d’abord avec Raymond Stora (en 1952) en considérant la désintégration d’un lepton lourd (qui deviendra le  $\tau$ ) en un muon et deux neutrinos, puis avec Claude Bouchiat (en 1957) en incluant les effets d’anisotropie liés à la polarisation du lepton instable. Au total, si l’on néglige le carré du rapport de masses (lepton léger)/(lepton lourd), il apparaît quatre “paramètres de Michel” :  $\rho, \eta, \xi$  et  $\delta$ . La mesure de ces paramètres phénoménologiques est très importante car elle permet de contraindre la théorie fondamentale des interactions faibles. En particulier, le paramètre le plus facile à mesurer,  $\rho$  (introduit dès 1949), doit valoir  $3/4$  d’après le Modèle Standard de la physique des particules. La valeur observée (d’après les dernières mesures) dans la désintégration du muon ( $\mu \rightarrow e + \bar{\nu}_e + \nu_\mu$ ) est  $\rho_\mu^{\text{obs}} = 0.7518 \pm 0.0026$ . Le formalisme général de Michel trouva, après 1975, une nouvelle application à la description de la désintégration du lepton lourd  $\tau$  (de masse  $m_\tau = 1777$  MeV, à comparer à  $m_\mu = 105.66$  MeV et  $m_e = 0.511$  MeV). Les articles fondamentaux de Michel (1949, 1950), de Michel et Stora (1952), et de Bouchiat et Michel (1957), sont devenus des classiques qui sont encore régulièrement cités (par exemple dans la Review of Particle Physics). Notons aussi dans ce travail fondateur l’apparition de ce qui sera le leitmotiv de l’œuvre scientifique de Louis Michel : *approfondir les racines mathématiques sous-tendant les symétries des lois de la nature*. En effet Louis Michel ne se contenta pas de prouver par le calcul l’existence d’une forme paramétrée simple pour la distribution en énergie de l’électron émis, il expliqua plus profondément cette existence en considérant l’action du groupe des permutations sur les 4 fermions entrant dans l’hamiltonien de désintégration.

Notre jeune théoricien donna rapidement une autre preuve de sa remarquable pénétration intellectuelle. Le 14 novembre 1949, il assistait à sa seconde conférence scientifique, à Edimbourg. Il était assis à côté de son mentor révérend, Léon Rosenfeld, et écoutait N. Feather décrire son insuccès à observer l’émission spontanée d’antiprotons par des noyaux. “Bien sûr, c’est impossible” dit-il à Rosenfeld. “Ah! Pourquoi ?” répondit celui-ci. Louis Michel réalisa alors qu’il avait compris quelque chose (la conservation du nombre baryonique) qui n’était pas clair pour l’élite de la physique théorique mondiale qui assistait à cette conférence. Quelques mois plus tard (7 mars 1950) il envoyait une autre lettre à Nature où il introduisait le concept fondamental de “charge mésique”, appelée aujourd’hui “charge baryonique”, en donnant divers arguments rendant plausible sa conservation. Louis Michel comprit, à l’occasion de ce travail, l’importance des règles de sélection en physique des particules, c’est-à-dire le fait que des symétries des lois de la physique peuvent interdire certains processus.

Après deux ans à Manchester (1948-1950) la famille Michel (qui comprend maintenant un fils, François, né à Manchester en octobre 1948) déménage pour Copenhague, où Louis va travailler (1950-1951) dans l’un des instituts phares de la physique théorique, l’Institut Niels Bohr. Un deuxième fils, Jean, naît à Copenhague en janvier 1951. A part un court intermède à Paris (où les Michel ont acquis en 1949 un appartement boulevard Jourdan qu’ils vont garder jusqu’à leur installation à Bures en 1964) pendant lequel Louis donne des cours de Chimie Quantique au Service des Poudres, la famille Michel reste à Copenhague jusqu’en 1953 (Louis est alors associé au tout nouveau groupe de physique théorique du CERN, installé à Copenhague). Signalons que dans un article de revue de 1952 Louis Michel remarque qu’un couplage entre particules pourrait être la somme d’un couplage scalaire et d’un couplage pseudo-scalaire, et qu’alors des combinaisons pseudo-scalaires de quantités cinématiques entreraient dans des quantités observables. André Martin se souvient aussi que Louis Michel, lors de cours qu’il donnait à l’X en 1952, remarquait que les résultats expérimentaux de l’époque ne prouvaient pas que la Parité ( $P$ ) était conservée par les interactions faibles. Ces flirts avec la violation de  $P$  (c’est-à-dire la violation de l’invariance par réflexion dans un miroir) étaient remarquables à une époque où l’invariance miroir était considérée comme un dogme.

Louis Michel soutient, à Paris, le 19 juin 1953, sa thèse de doctorat ès sciences mathématiques sur la “Confrontation de l’hypothèse de l’interaction universelle de Fermi avec l’expérience”. Cette thèse

<sup>2</sup>Rappelons que le muon ( $\mu$ ) est une copie, plus massive, de l’électron ( $e$ ) qui se désintègre spontanément, après environ 2 microsecondes, en un électron et deux neutrinos (plus précisément  $\mu \rightarrow e + \bar{\nu}_e + \nu_\mu$ ).

illustre bien une constante des travaux de Louis Michel : *viser la généralité la plus grande, raffiner l'outil mathématique et garder toujours le contact avec l'expérience*. Les membres du jury étaient Louis de Broglie, Francis Perrin et André Lichnérowicz. Ceux qui ont assisté à cette soutenance de thèse ont été frappés par la maestria et l'assurance de Louis Michel. Signalons aussi que la deuxième thèse de Louis concernait les "règles de sélection pour les réactions entre particules". En particulier, cela concernait un nouveau nombre quantique introduit par Louis : la parité isotopique  $C \exp(i\pi T_2)$ , construite en combinant la conjugaison de charge ( $C$ ) avec la deuxième composante de l'isospin. Dans un travail publié en 1953 Louis avait introduit cette parité isotopique et discuté en détail les règles de sélection se déduisant de la conservation de ce nouveau nombre quantique. La paternité de cette importante avancée conceptuelle a été obscurcie par le fait que T. D. Lee et C. N. Yang ont, trois ans plus tard (1956), redécouvert la parité isotopique, en lui donnant le nom de  $G$ -parité. Même si Louis, en chrétien convaincu, était profondément détaché des petitesesses qui s'attachent souvent aux questions de priorité scientifique, cela ne l'empêchait pas d'exercer son sens de l'humour en plaisantant sur le fait que Lee et Yang avaient bien reconnu en privé la priorité de Louis mais n'avaient jamais rien fait pour la reconnaître par écrit.

Après cet intermède parisien, la famille Michel reprend son bâton de pèlerin pour visiter, de 1953 à 1955, l'Institute for Advanced Study de Princeton (USA), alors dirigé par John Robert Oppenheimer. Un événement important pour Louis à Princeton est la rencontre avec Eugène Wigner, le pape de l'application de la théorie des groupes à la physique quantique. Wigner a été le grand modèle de Louis, et l'inspirateur de nombre de ses travaux. Eugène Wigner est aussi devenu un ami intime de la famille Michel. Une autre interaction scientifique importante de Louis Michel à Princeton est celle avec Arthur Wightman. Leur collaboration conduisit d'une part à l'écriture d'importantes notes de cours sur les interactions faibles (qui, hélas, ne se transformèrent jamais en un livre), et d'autre part à la mise sur pied du formalisme covariant de description de la polarisation des particules de spin  $\frac{1}{2}$  (1955). L'opérateur correspondant de projection pour l'équation de Dirac est depuis lors entré dans tous les manuels de mécanique quantique relativiste. Ce séjour princetonien conduisit aussi à la naissance d'une profonde amitié entre Oppenheimer et les Michel. Cette amitié jouera un rôle important dans la suite. Notons enfin que la famille Michel s'agrandit encore à Princeton avec la naissance de Claire en décembre 1954.

1955 voit le retour des Michel en France. Tout en continuant à vivre dans l'appartement du boulevard Jourdan à Paris, Louis détient les positions de Maître de Conférences à l'Université de Lille (1955-1958) et de Maître de Conférences à l'Ecole polytechnique (1955-1960). De 1958 à 1962 il devient Maître de Conférences à la Faculté des Sciences d'Orsay. Parmi les travaux scientifiques les plus marquants de ces années notons, outre l'extension anisotropique mentionnée ci-dessus, avec C. Bouchiat, de la paramétrisation de la distribution en impulsion des électrons émis lors de la désintégration du muon, l'étude de la polarisation longitudinale des électrons émis dans les désintégrations de noyaux et de muons non polarisés comme une nouvelle manifestation de la violation de  $P$  (Bouchiat et Michel, 1958), et le premier calcul d'une correction hadronique au moment magnétique du muon (Bouchiat et Michel, 1961). De ces années date aussi la mise sur pied d'un formalisme covariant efficace et général pour décrire la polarisation de particules de spin quelconque.

L'installation désormais définitive de la famille Michel (agrandie par la naissance d'Aleth, en décembre 1958) en France, ne signifie pas l'arrêt du nomadisme scientifique. En effet, pendant toute sa vie Louis, souvent accompagné de Thérèse et de certains de leurs enfants, va reprendre son bâton de pèlerin pour faire, pratiquement chaque année, des séjours plus ou moins longs (1 mois, 3 mois ou plus) dans divers centres internationaux de recherche en physique théorique. La liste des pays visités est impressionnante : USA, Italie, Turquie, Japon, Espagne, Israël, Irlande, Pologne, Chili, Chine, Union Soviétique, Corée. Ces visites élargissent encore le spectre des collaborations de Louis. Il serait trop long de les détailler. Retenons cependant qu'une visite en 1958 à l'Université de Princeton donne lieu à l'un des travaux les plus marquants de Louis, le célèbre travail de Valentin Bargmann, Louis Michel et Valentin Telegdi (1959) qui introduisit une équation covariante simple pour décrire la précession de la polarisation d'une particule relativiste chargée, munie d'un moment magnétique arbitraire, dans un champ électromagnétique extérieur (à variations lentes). Cette équation "BMT" jouera un rôle important, entre autres en permettant de concevoir toute une série d'expériences qui conduisirent à la mesure précise du moment magnétique anormal,  $g - 2$ , du muon. Précisons au passage que la nouveauté du travail BMT était moins technique (au vu de l'existence de travaux anciens sur la précession relativiste de particules tournantes classiques) que conceptuelle : il existait à l'époque un tabou qui interdisait de penser au spin quantique d'une particule isolée en termes de spin classique. Le travail BMT montra en quel sens précis cela était possible et permit de concevoir beaucoup de nouveaux effets qui ont été, ensuite, observés dans des expériences de précision.

Mais il est temps de parler d'une autre contribution majeure de Louis Michel au développement de la recherche en physique théorique : son rôle de directeur de thèse, d'animateur, de pédagogue, et de créateur (et de premier directeur) du Centre de Physique Théorique de l'X. Rappelons d'abord que quand, après la seconde guerre mondiale, Louis Michel s'est lancé dans la physique théorique, cette discipline connaissait une intense effervescence au niveau mondial. Cependant, la France restait, à de rares exceptions près, à l'écart de cette effervescence. Une exception importante était le séminaire de physique théorique d'A. Proca pour lequel d'ailleurs le jeune Louis Michel, en 1946, jouait le rôle de liaison entre la physique expérimentale et la physique théorique. Le renouveau de la physique théorique française commença au début des années cinquante. Ce n'est pas le lieu d'essayer de présenter en détail les diverses sources de ce renouveau. Disons seulement que Louis Michel s'inséra dans le groupe de physique théorique de Maurice Lévy, qui s'était développé, à partir de 1952, à l'Ecole Normale Supérieure (rue Lhomond), sous l'égide d'Yves Rocard. Louis Michel resta dans le groupe de M. Lévy (qui déménagea à Orsay en 1960) jusqu'à son entrée à l'IHES en 1962. Louis était entouré d'une petite équipe qui comprenait notamment C. Bouchiat, H. Epstein, et G. Flamand. La liste des élèves de Louis Michel donne une idée du rôle majeur que Louis a joué dans la reconstruction de la physique théorique française : Claude Bouchiat, Claude de Calan, Manuel Doncel, Henri Epstein, Gérard Flamand, Dimitri Fotiadi, Gérard Fuchs, Jean-Loup Gervais, Pierre Minnaert, Jean Nuyts, Eduardo de Rafael, Houcheng Rouhaninejad (= Henri Roane), Roland Sénéor, Paul Sorba et Raymond Stora (dernier par ordre alphabétique, mais premier par ordre chronologique). A ce rôle direct de directeur de recherches, il faut ajouter l'intense activité pédagogique de Louis sur de très nombreuses années. La liste des cours (avec notes miméographiées) donnés par Louis est impressionnante. Indiquons seulement les années et les titres des premiers cours : 1948 et 1952 : Applications de la Mécanique Quantique à la Chimie, 1954-1955 : Dirac Theory and Quantum Field Theory (avec A.S. Wightman), 1956 : Mécanique Quantique et Physique Atomique, 1956 : Cours sur le méson  $\mu$ , 1956 : Etude Covariante de la Polarisation des Particules, 1956 : Notion de Parité pour les Particules Elémentaires, 1956 : Axiomatique et Représentations de la Mécanique Quantique, 1957 : Cours sur la Polarisation des Particules Elémentaires, 1958 : Lectures on Group Theory, 1959 : Precession of the Polarization of Particles moving in a Homogeneous Electromagnetic Field, 1959-1960 : Cours de Physique Nucléaire, 1961 : Introduction à la Mécanique Quantique, 1962 : Theoretical Study of Particle Polarization in High Energy Physics, 1962-1963 : Leçons sur les Interactions Faibles, 1963 : Cours sur les Interactions Faibles, 1967 : Matrices Densité de Polarisation, 1970 : Matrice Densité de Polarisation, 1972 : Geometrical aspects of symmetry breaking, etc ...

1962 est une année charnière pour Louis Michel. C'est l'année où il devient le premier professeur permanent de physique<sup>3</sup> à l'Institut des Hautes Etudes Scientifiques (IHES). Pour l'anecdote (et pour indiquer la très haute stature internationale de Louis en physique théorique) signalons que la première offre de poste de professeur permanent en physique à l'IHES avait été faite en 1960 à Murray Gell-Mann. [Il se trouve d'ailleurs que Louis Michel était dans le bureau de Gell-Mann (en séjour en France), en train de travailler avec lui, quand celui-ci reçut le coup de téléphone de Léon Motchane, fondateur et premier directeur de l'IHES.] Murray Gell-Mann fit traîner les choses et, après avoir posé de fortes conditions (que Motchane réussit à remplir), finit par refuser l'offre. Sans doute avec l'appui d'Oppenheimer (qui était membre du comité scientifique de l'IHES) la deuxième offre de professeur permanent en physique fut faite à Louis Michel et acceptée (1962). Louis Michel considérait que l'IHES était (selon ses propres termes) un "paradis des scientifiques". Il y trouva un cadre propice pour approfondir, grâce à d'actives interactions avec les autres permanents ou avec le flux de visiteurs internationaux, sa recherche personnelle qui se caractérisa par *une utilisation de plus en plus fine des structures mathématiques sous-tendant un large éventail de phénomènes physiques*. Ce n'est pas le lieu d'analyser en détail les travaux scientifiques de Louis Michel<sup>4</sup>. Mentionnons simplement les thèmes principaux qu'il contribua de façon significative à faire progresser [et ses collaborateurs principaux] : relations entre symétries internes et invariance relativiste, théorie des brisures spontanées de symétrie et leurs applications à la physique des hautes énergies et à l'ellipsoïde de Jacobi [avec L. Radicati], puis à la physique de la matière condensée [avec M. Kléman et G. Toulouse] (avec l'utilisation de la théorie des groupes pour la classification des défauts topologiques), formalisme général de description de la polarisation des particules de spin quelconques [avec M.G. Doncel et P. Minnaert], cristallographie mathématique et représentation des groupes cristallographiques [avec J. Mozrzymas et B. Zhilinskii], nouvelles applications de la symétrie aux bandes d'énergie dans les solides [avec J. Zak], géométrie des réseaux euclidiens [avec M. Sénéchal]. Louis Michel

<sup>3</sup>Les deux premiers professeurs permanents à l'IHES (fondé en 1958) étaient les mathématiciens Jean Dieudonné et Alexandre Grothendieck.

<sup>4</sup>N.d.A. 2023: Nous renvoyons pour cela au livre: "Symmetries in Nature : The Scientific Heritage of Louis Michel" par Thibault Damour, Ivan Todorov et Boris Zhilinskii (World Scientific Series in 20th Century Physics, 2014).]

resta en pleine activité scientifique jusqu'à sa fin prématurée. Quand il est mort, il avait en chantier à la fois un monumental article (avec Jai Sam Kim, Joshua Zak et Boris Zhilinskii) sur "Symmetry, Invariants, Topology" (paru dans *Physics Reports* en 2001 comme un article de 395 pages, séparé en 6 chapitres), et un livre (avec Peter Engel et Marjorie Sénéchal) sur la géométrie des réseaux euclidiens ("Lattice Geometry", pré tirage IHES/P/04/45, 280 pages (septembre 2004).)<sup>5</sup>

En sus des accomplissements scientifiques propres de Louis Michel durant sa carrière à l'IHES, de son activité pédagogique toujours intense, du temps qu'il passait à suivre et à encourager l'émergence de nouveaux domaines de la physique, de l'énergie qu'il a consacrée au développement et à l'élargissement de la recherche en physique théorique à l'IHES, des encouragements, soutiens et conseils personnels qu'il a prodigués si généreusement à tant de jeunes (et moins jeunes) chercheurs, il convient de mentionner toute son activité au service de la communauté des physiciens. Au niveau national, le sens des responsabilités de Louis lui fit prendre ou accepter de nombreuses charges : fondateur et premier directeur du Centre de Physique Théorique de l'École polytechnique (1960-1962), membre du Comité National du Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS) pendant vingt ans, centième président de la Société Française de Physique (1979), Président de la Commission de Physique Théorique et membre du Conseil Scientifique du CNRS (1980-1983), éditeur du *Journal de Physique* (1981-1984), et délégué de la Section de Physique de l'Académie des Sciences (1982-1983). Parmi les actions de Louis Michel pendant sa présidence de la Société Française de Physique mentionnons : l'organisation d'un débat sur la sûreté dans l'énergie nucléaire pendant le congrès général de physique de la SFP (Toulouse, juillet 1979), la préparation des premières journées de physique industrielle (Toulouse, 1980), la rénovation du *Bulletin de la SFP*, et la défense des publications françaises de physique. Mentionnons aussi deux exemples de l'impulsion donnée par Louis au développement en France de domaines scientifiques en émergence : son organisation, à Lille en 1957, de la première réunion internationale française sur "les problèmes mathématiques de la Théorie Quantique des Champs", et l'organisation avec Denis Gratias d'un atelier international sur les quasi-cristaux aux Houches en 1986.

Louis Michel fut élu (après sa présentation par Anatole Abragam) Membre de l'Académie des Sciences le 19 mars 1979. Signalons que lorsque Claude Fréjacques et Louis Michel furent élus, la même année 1979, à l'Académie des Sciences, ils décidèrent de consacrer l'argent recueilli par leurs amis pour leur offrir leurs épées d'académicien à la création de bourses d'études pour des jeunes chercheurs (physiciens et chimistes) méritants et sans soutien financier institutionnel (actuellement il existe une bourse annuelle "Fondation Claude Fréjacques-Louis Michel/Société de Secours des Amis des Sciences"). Rappelons aussi les efforts personnels de Louis Michel, au sein de l'Académie des Sciences, pour la moderniser et la rendre plus efficace et plus représentative du monde scientifique moderne. Il œuvra systématiquement dans le sens d'une ouverture plus large des recrutements, et plaida pour une augmentation du nombre de membres et pour la transition vers un corps unique. Notons aussi que pendant des années il essaiera de convaincre l'Académie d'utiliser couramment les moyens informatiques modernes et, en particulier, de n'échanger que des dossiers universellement lisibles comme Tex ou Latex. (Hélas, il n'a pas été suivi !) Quand il fut délégué de la Section de Physique il a pris sa tâche avec beaucoup de sérieux et s'attacha à développer la vie de la Section dans de nouvelles directions, notamment en organisant des discussions prospectives sur l'ensemble de la Physique.

Bien sûr le sens des responsabilités de Louis Michel ne s'est jamais limité aux frontières de la France. Parmi ses nombreuses interventions au niveau international il convient de citer son engagement pour aider les scientifiques refuzniks de l'Union Soviétique, et son engagement envers Andrei Sakharov dont il fit mieux connaître l'importante œuvre scientifique en France (notons que Louis préfaça un volume d'Œuvres Choiesies de Sakharov (éditions Anthropos, Paris, 1984)).

Les mérites scientifiques de Louis Michel ont été consacrés par de nombreux prix et de prestigieuses distinctions. Mentionnons seulement le Prix Robin de la Société Française de Physique<sup>6</sup> (1976), la Leigh Page Prize Lectureship de Yale (1976) et, surtout, chère à son cœur et attribuée à l'unanimité, la quatrième médaille Wigner (1984) [après celles attribuées à E.P. Wigner et V. Bargmann 1978, I.M. Gelfand 1980 et Y. Ne'eman 1982]. Citons à ce propos l'opinion d'Eugène Wigner sur Louis Michel, telle qu'il l'exprima dans une lettre de 1979 à Anatole Abragam pour appuyer la proposition d'élection de Louis à l'Académie : "I don't know any physicist of his age-group and surely no such French physicist, whose

<sup>5</sup>N.d.A. 2023: voir aussi le livre d'introduction à l'approche de Louis Michel à la géométrie des réseaux par Boris Zhilinskii: "Introduction to Louis Michel's lattice geometry through group action" (EDP Sciences, 2016; disponible sur <https://library.oapen.org/handle/20.500.12657/25012>).

<sup>6</sup>Il a accepté ce prix, mais il a fait diriger le chèque qui l'accompagne vers un jeune physicien méritant, manquant de moyens financiers pour soutenir sa recherche.

work I admire more and whose general understanding and interest has an equal effect on my own thinking. His contribution to the formulation and use of the symmetry principles is particularly vivid in my mind and I appreciate them most”. Sur le plan national, Louis Michel était Officier de la légion d’honneur et Commandeur de l’Ordre du Mérite.

Mais pour finir revenons à l’homme. Après l’installation à l’IHES, la famille Michel continua à s’agrandir : naissance de Cécile en avril 1962 et d’Elisabeth, sixième et dernier enfant, en janvier 1966. Les Michel vendent leur appartement boulevard Jourdan à Paris pour acheter, en 1964, le Champ Secret à Bures-sur-Yvette. Cette grande maison, où Louis travaillait souvent le matin, dès 7 heures, avant d’aller à l’IHES accessible en cinq minutes à pied fut, et est toujours<sup>7</sup>, un havre d’hospitalité et d’amitié. Continuant une tradition que les Michel avaient appréciée dès leur jeunesse à Manchester, à Copenhague (dans la maison des Bohr), et à Princeton (chez Oppenheimer), et qu’ils avaient commencée dans leurs résidences successives, le Champ Secret a souvent bourdonné des chaleureuses et joyeuses réceptions données pour les amis scientifiques et autres. Le livre d’or de la famille Michel est un véritable Gotha de la physique du vingtième siècle<sup>8</sup>. Notons aussi l’engagement paroissial et communal de Louis Michel qui fut le second directeur du journal paroissial “Le Messenger” (1965-1973), et l’un des fondateurs et le premier président de l’association “Vivre à Bures” (1984).

Tous ceux qui ont eu la chance de rencontrer Louis Michel se souviennent de son ouverture aux autres, de sa probité intellectuelle, de son indépendance de tout esprit de chapelle, de son franc-parler, de sa générosité et de sa bienveillance, parfois cachée sous une apparente rugosité. Ses profondes qualités humaines s’enracinaient dans sa foi chrétienne. Il acceptait deux modes séparés de connaissance : la recherche scientifique et la Révélation, qui seule donnait un sens à sa vie. Il ne rabaisait pas pour cela la valeur humaniste de la science. Il faisait une analogie entre les moines, contemplatifs du divin, et les scientifiques, “contemplatifs de la matière”.

Pour résumer l’œuvre de Louis Michel et la vie de l’homme je n’ai pas trouvé de meilleure conclusion qu’une phrase écrite par Louis Michel sur lui-même en 1985. La voici traduite en français<sup>9</sup> “Bien sûr, j’ai eu le bonheur de faire quelques découvertes en physique, mais j’ai eu plus d’occasions de lier des amitiés indéfectibles avec des collègues et ceci m’a apporté des joies encore plus profondes.”

---

<sup>7</sup>NdA 2023: Le Champ Secret a été vendu peu après la disparition de Thérèse Michel le 3 janvier 2020.

<sup>8</sup>Le livre d’or de la famille Michel a été préservé et scanné par la famille Michel.

<sup>9</sup>L’original anglais est : “Of course, I had the happiness to make some discoveries in physics, but I had more occasions to make a permanent friendship with colleagues and this brought me even deeper joys.”