

# CARNET

---

## Moshé Flato (1937-1998)

---

Né en 1937 à Tel-Aviv, Moshé Flato est décédé le 27 novembre 1998 à Paris. Il fait en Israël des études de physique et de mathématiques et acheva en 1963 la préparation de sa thèse de Ph.D. sous la direction de G. Racah. La suite de sa carrière se déroule en France, avec de nombreux séjours à l'étranger (USA, Japon, Suède...). De janvier 1968 à sa mort il a été professeur à l'université de Dijon, franchissant toutes les étapes de la carrière. Il y a développé une activité exceptionnelle dans le domaine de la recherche : création du laboratoire de physique mathématique, direction de plusieurs dizaines de thèses (troisième cycle et Doctorat d'état).

*Moshé Flato*

Il avait reçu à Jérusalem une formation de physicien et de mathématicien. Ses premiers travaux portent sur des applications de la théorie des groupes à la physique théorique : spectroscopie des cristaux avec Racah (thèse de maîtrise de 1960, publiée en 1965 [1]), physique nucléaire avec Racah puis physique des particules dans l'équipe de Louis de Broglie à l'IHP, où il arriva en 1963 avec une bourse « ASTEF » française et où son indépendance d'esprit et de parole fut bien accueillie. Plus tard il s'est tourné vers les mathématiques, sans perdre de vue la motivation physique, de sorte que ses articles sont publiés majoritairement dans des revues de physique mathématique ou théorique. Il avait une très large connaissance des mathématiques et de la physique et beaucoup d'idées, que son caractère ouvert et même extraverti lui faisait propager très vite dans la communauté et il a été le créateur et l'animateur principal de la revue *Letters in Mathematical Physics*. En

1974 il fut un des principaux initiateurs de l'Association Internationale de Physique Mathématique (qu'il aurait, prématurément, voulu appeler Européenne). Un bref coup d'œil à sa bibliographie donne une petite idée du grand nombre de ses collaborateurs et interlocuteurs.

Il était doué d'une énergie inépuisable et a suivi jusqu'au bout avec passion tout ce qui touchait à son domaine, privilégiant avant tout les qualités d'imagination. Il laisse une œuvre foisonnante, à laquelle un colloque, à Dijon en septembre 1999, rendra hommage.

Les premiers travaux mathématiques de Moshé Flato ont surtout porté sur la théorie des groupes et plus précisément sur l'étude des représentations (de dimension infinie) des groupes de Lie, représentations qui interviennent dans la physique quantique et des hautes énergies. L'une des difficultés rencontrées à cette époque était le passage des représentations du groupe à celles de son algèbre de Lie et inversement la question de l'intégration d'une représentation de l'algèbre en une représentation du groupe. C'est sur ce dernier point que les contributions de Moshé Flato ont été les plus significatives. Avec ses collaborateurs il compare les notions de vecteurs séparément et « globalement » analytiques [2] et obtient un critère d'intégrabilité [3].

Dès 1975, en particulier dans des notes avec D. Sternheimer et A. Lichnerowicz, Moshé Flato s'est intéressé aux « déformations ou quantifications de structures symplectiques » (« star-produits »), question à laquelle il a travaillé pendant de nombreuses années depuis, en particulier avec A. Lichnerowicz, C. Frønsdal et plus récemment avec A. Connes. Ses deux grands articles de 1978 [4], avec F. Bayen, C. Frønsdal, A. Lichnerowicz, D. Sternheimer, sont une très bonne présentation du sujet et des problèmes qu'il pose et ont beaucoup contribué à les faire connaître, en particulier l'importance du rôle joué par le complexe de Hochschild et de sa cohomologie dans cette théorie<sup>1</sup>.

Le problème d'existence d'un star-produit a été résolu quelques années plus tard par M. De Wilde et P. Lecomte dans le cas « semi-classique symplectique » ; une preuve plus géométrique est due à Fedosov, avec une classification en termes de déformations de la structure de Poisson que l'on retrouve dans le magistral travail de Kontsevich. M. Flato est revenu à plusieurs reprises sur les problèmes posés par les star-produits. Une contribution particulièrement intéressante est l'article [5] avec A. Connes et D. Sternheimer dans LMP en 1992, où sont étudiées les traces sur ces star-algèbres et indiqués les liens avec les théorèmes de l'indice et la géométrie non commutative.

M. Flato a fait plusieurs autres travaux touchant aux représentations et à la physique, dans ce cadre des déformations, qui reflétait bien pour lui la relation entre une théorie physique (p.ex. classique) et ses extensions (quantique ou autre). Ainsi dans [6], utilisant la déformation qui fait passer de l'univers de

---

<sup>1</sup> Note de LBdM — C'est aussi une des premières choses que M. Flato m'a montré quand nous avons commencé, beaucoup plus tard, à avoir des échanges sur les star-produits. Il est piquant que, bien que ma théorie des opérateurs de Toeplitz de 1979 rentre presque dans le même cadre, nous n'ayons guère perçu le lien avant les années 1990. En fait en 1979 je ne connaissais des star-produits que ce que m'en avait dit J. Vey : qu'il s'agissait de calculs horribles servant à construire des algèbres associatives à grands coups de cochaines et que je serais bien avisé de ne pas regarder cela de près ; je n'avais sur le moment pas du tout vu qu'il s'agissait identiquement du même formalisme que celui des opérateurs pseudo-différentiels.

Minkowski à un univers de De Sitter, il donne un cadre pour réaliser l'électrodynamique quantique au moyen de photons composés de deux « singletons » de Dirac [6]; il espérait, en poursuivant dans cette voie, résoudre ainsi plusieurs énigmes de la physique des particules.

Il a écrit plusieurs articles sur des EDP qui intéressent immédiatement la physique : équations de Yang-Mills, Navier-Stokes, Maxwell-Dirac [7]. Il s'est d'abord surtout intéressé à des aspects formels de ces équations, montrant par exemple qu'après un changement de coordonnées, formel ou dans un espace fonctionnel convenable suggéré par les symétries sous-jacentes, le problème est linéarisable ou complètement intégrable, un peu dans l'esprit de cette « philosophie » des déformations (sans toutefois perdre de vue que la physique ne se contente pas toujours de développements asymptotiques formels). Cela n'est évidemment pas toujours la fin du problème et a souvent eu pour effet d'irriter prodigieusement certains mathématiciens spécialistes des EDP, mais c'est évidemment une des premières choses à regarder, d'autant plus que c'est non trivial. Le traitement approfondi des équations de Maxwell-Dirac [7] (électrodynamique classique) en est un exemple typique. En tout cas ces articles sont aussi une source d'inspiration, tant pour les mathématiques que pour la physique théorique.

A son arrivée en France, dans les années 60, le milieu des jeunes scientifiques français est dominé par les normaliens de la rue d'Ulm, milieu policé, structuré par des hiérarchies établies dès l'entrée à l'école et dont l'avenir montrera quelquefois la fragilité. Le tempérament explosif de Moshé Flato, son indépendance d'esprit, son franc-parler, son peu de respect des conventions sociales, lui ont alors valu quelques déboires, notamment avec la communauté des physiciens. Jusqu'à la fin il suscitera des réactions contradictoires, y compris avec un des auteurs (LBdM), avec qui son opuscule populaire sur les mathématiques [8] engendra un échange animé à propos du rôle de Bourbaki dans la pandémie des mathématiques modernes.

Il n'avait pas toujours raison, tant s'en faut, mais jamais tout à fait tort non plus et ceux qui ont fait l'effort de dépasser le caractère abrupt, excessif, de certains propos se sont aperçus (quelquefois rétrospectivement !) de l'intelligence et de la finesse de bien de ses analyses. Peu sensible aux modes et difficilement influençable, il savait à merveille démonter les alibis scientifiques et mettre à nu le caractère politique de telle ou telle position.

Voyageur infatigable, il avait beaucoup d'amis, dans le monde entier et bien au-delà des milieux scientifiques. Avec eux il s'est toujours montré d'une générosité sans limites, ne demandant rien en retour.

Personnage inclassable de son vivant il serait bien présomptueux de vouloir aujourd'hui figer son image.

## Bibliographie

- [1] M. Flato : Ionic energy levels in trigonal and tetragonal fields. *Journal of Molecular Spectroscopy* **17** (1965), 300-324.
- [2] M. Flato, J. Simon : Separate and joint analyticity in Lie groups representations *Journal of Functional Analysis*, **13** (1973), 268-276.

- [3] M. Flato, J. Simon et al. : Simple facts about analytic vectors and integrability, *Annales Scientifiques de l'École normale supérieure*, 4<sup>e</sup> série, **5** (1972), 432-434.
- [4] M. Flato, F. Bayen, C. Fronsdal, A. Lichnerowicz, D. Sternheimer : Deformation theory and quantization, I Deformations of symplectic structures, II Physical Applications, *Ann. Physics* **111** (1978), 61-110 & 111-151.
- [5] M. Flato, A. Connes, D. Sternheimer : Closed star-products and cyclic cohomology, *Lett. Math. Phys.* **24**, (1992) 1-12.
- [6] M. Flato, C. Fronsdal : Composite Electrodynamics, *Journal of Geometry and Physics* **5** (1988), 37-61 (en l'honneur d'I.M. Gelfand).
- [7] M. Flato, J. Simon, E. Taffin : The Maxwell-Dirac equations : the Cauchy problem, asymptotic completeness and the infrared problem (x + 312 pages), *Memoirs of the American Mathematical Society*, **127**, n° 606 (1997).
- [8] M. Flato : *Le Pouvoir des Mathématiques*. Hachette (1990).

*L. Boutet de Monvel, O. Mathieu, G. Schiffmann*

## André Lichnérowicz (1915–1998)

---

André Lichnérowicz est né le 21 janvier 1915 à Bourbon l'Archambault. Ses parents enseignent l'un les lettres, l'autre les mathématiques. En dépit de son nom, il comptait beaucoup plus d'ascendants auvergnats que polonais.

Il entre à 18 ans à l'ENS de la rue d'Ulm et fut avec Jacques Dufresnoy l'un des caciques de la promotion 1933. à la fin de l'année scolaire 1936-1937, il assura au pied levé la suppléance d'une classe de Spéciales au lycée St Louis. Mais dès avant de passer l'agrégation, il avait entrepris des recherches sous la direction d'Elie Cartan et il soutenait sa thèse d'état dès 1939.

*André Lichnérowicz*

En 1941, il est nommé maître de conférences de mécanique à la faculté des sciences de Strasbourg, qui continue à porter ce nom mais est repliée à Clermont-Ferrand et est fort mal vue de l'occupant, qui y effectue en novembre 1943 une rafle au cours de laquelle Lichnérowicz est arrêté mais, Dieu merci, en réchappe.