

Michelle Schatzman

(1949 – 2010)

Sylvie Benzoni¹, Stéphane Descombes²,
Claire Poinard³, Magali Ribot⁴

Michelle Schatzman, directrice de recherche CNRS au sein de l'Institut Camille Jordan à l'université Lyon 1, est décédée des suites d'un cancer à l'âge de 60 ans le 20 août dernier. Cette mathématicienne de renom laisse un grand vide dans la communauté mathématique. Auteur d'un livre original et devenu incontournable, *Analyse numérique, Une approche mathématique*, paru pour la première fois chez Masson en 1991 et réédité chez Dunod en 2001, elle le présentait dans l'avant-propos comme le fruit d'un conte de fées dont elle serait l'héroïne. Voici en quelques mots et à sa mémoire, l'histoire de cette héroïne brillante et atypique.



Née dans une famille juive d'un père astrophysicien et rationaliste et d'une mère spécialiste des contes russes, Michelle était « un pur produit de l'école publique », comme elle aimait à le rappeler tout en remerciant le contribuable. Entrée première à l'École Normale Supérieure de jeunes filles en 1968, elle obtient l'agrégation et une thèse de troisième cycle en 1971, sous la direction de Haïm Brézis, puis un doctorat d'état en 1979, sous la direction de Jacques-Louis Lions. Elle fait une carrière « hybride » avec un aller-retour entre le CNRS et l'université : Michelle commence comme attachée puis chargée de recherche de 1972 à 1984 au Laboratoire d'analyse numérique de Paris 6, aujourd'hui Laboratoire Jacques-Louis Lions, puis à partir du printemps 1981, au Centre de Mathématiques Appliquées de l'École Polytechnique. Elle devient professeur des universités à l'université Lyon 1 en 1984, dans l'équipe d'analyse numérique Lyon-Saint-Étienne qui deviendra, en 1995, le laboratoire MAPLY, Mathématiques APpliquées de LYon, dont elle assurera la direction pendant huit années; ce laboratoire fusionnera en 2005 avec d'autres laboratoires lyonnais pour fonder l'Institut Camille Jordan. Elle réintègre le CNRS en 2005 comme directrice de recherche sans pour autant cesser d'enseigner, en master surtout. Au fil des années, elle écrit plus de 70 articles scientifiques, dont de nombreux font date et sont toujours abondamment cités. Cette carrière brillante autant qu'exemplaire fut jalonnée de séjours de longue durée dans les prestigieuses institutions étrangères que sont University of California à Berkeley, The Institute for Mathematics and its Applications à Minneapolis, The Courant Institute à New York. Michelle reçut aussi des récompenses qui lui firent chaud au cœur. En particulier, au cours de ces dernières années elle fut lauréate du prix

¹ Université Lyon 1.

² Université de Nice, Sophia Antipolis.

³ INRIA Bordeaux-Sud Ouest.

⁴ Université de Nice, Sophia Antipolis.

de Mme Claude Berthault décerné par l'Académie des Sciences en 2006, et fut nommée chevalier de la Légion d'honneur au nouvel an 2009.

Michelle était une éminente analyste. Elle adorait aborder sans cesse de nouveaux domaines, se renouveler, se remettre en question et aller chercher de l'autre côté de la palette mathématique ce qui pourrait servir pour ses recherches en cours. Elle s'est toujours refusée à appartenir à une école mathématique, préférant étudier les problèmes qui l'intéressaient plutôt que les problèmes à la mode. Elle définissait elle-même « les mathématiques comme une clé, comme un monde intérieur, comme une énigme policière, comme une poésie, comme une plongée en apnée, comme une pensée qui n'est pas en mots mais en symboles et en images. Et aussi en odeur (avec mes doctorants, quand je travaille : ce calcul-là, ça sent la faute !) et en mouvement ». Pour elle, les mathématiques ne pouvaient se faire sans les mains ; elle a d'ailleurs souffert de ne pas pouvoir écrire à certains moments de sa maladie. Michelle est connue pour ses travaux en analyse non-linéaire et en analyse numérique, qui couvrent un spectre très large. Elle a inventé des concepts et des méthodes largement repris internationalement. Elle était fière et à juste titre d'avoir été pionnière sur plusieurs sujets, notamment :

- la mécanique non régulière à nombre fini ou infini de degrés de liberté, notamment les équations du vibro-impact, décrivant des mouvements limités par des obstacles,
- la version continue des fonctionnelles de Glimm pour des systèmes de lois de conservation hyperboliques,
- le lien entre mouvement à courbure moyenne et les équations de réaction-diffusion,
- les solutions symétriques d'équations et de systèmes elliptiques semi-linéaires,
- les méthodes numériques à haute précision et notamment la décomposition d'opérateur.

Un modèle d'évolution de densité de tourbillons en supraconductivité porte même son nom, c'est le modèle de Chapman-Rubinstein-Schatzman. Michelle aimait à répéter qu'elle faisait des « mathématiques appliquées, pas applicables », n'hésitant pas à s'attaquer à des problèmes aux frontières des équations différentielles et de l'analyse numérique : des problèmes aussi bien issus de la mécanique, de l'électromagnétisme que de l'algèbre. Ses travaux récents portaient sur l'utilisation d'outils de géométrie algébrique pour exploiter la structure particulière de certaines matrices issues de la discrétisation des équations aux dérivées partielles. Elle avait fait le lien entre la possibilité de coder efficacement certains calculs et la dimension de certains objets définis par des équations polynomiales, dont l'estimation relève effectivement de la géométrie algébrique. Là encore, par sa curiosité et l'étendue de ses connaissances, elle était parvenue à rapprocher deux domaines a priori très éloignés des mathématiques. Son immense culture trouvait sa source aussi bien dans ses discussions tous azimuts que dans la quantité impressionnante de livres qui tapissaient les murs de son bureau et de son appartement. Comme elle le disait souvent : « Entre une belle robe et un beau livre, j'ai toujours choisi le livre, regardez donc ma bibliothèque ! ». Et il est vrai qu'on ne la voyait pas souvent en robe...

Cette culture, elle la faisait partager avec enthousiasme, aussi bien à ses collègues lors de discussions informelles et de groupes de travail aux noms parfois étranges comme « Frontières et contrebande », qu'à ses étudiants de tous niveaux : ceux qui n'étaient pas déroutés par son effervescence étaient généralement captivés. Elle attachait en effet une grande importance à la formation, et répétait souvent cette citation du Talmud qui apparaît dans l'avant-propos de son livre : « Rav Hamina disait : j'ai beaucoup appris de mes maîtres, plus de mes condisciples, mais c'est surtout de mes élèves que j'ai le plus appris ». On lui doit de nombreux docteurs, pour la plupart devenus chercheurs, enseignants-chercheurs ou ingénieurs. Elle en parlait souvent en distinguant les clandestins des officiels, les clandestins étant ceux qui n'avaient pas fait leur thèse sous sa direction mais avec qui elle avait beaucoup discuté pendant la préparation d'icelles, et qui ont bien voulu lui en donner acte : Y. Brenier, P. Degond, L. Halpern, G. Raugel et C. Reder. Les officiels sont au nombre de dix-huit, chronologiquement : M. Hammou, H. Tayari, A. Dimier, J-P Lohéac, S. Benhadid, L. Paoli, A. Tlili, B.O. Dia, F. Nqi, S. Descombes, M. Kolli, J. Bastien, A. Petrov, M. Ribot, F. Bernardin, R. Perrussel, C. Poignard, H. Khalil. Tous ceux-là ne peuvent oublier les longues séances de travail, une tasse de thé à la main, sur son immense bureau. Elle faisait aussi partager sa passion des mathématiques aux plus jeunes et au grand public. Elle estimait en effet qu'expliquer l'objet de ses recherches faisait partie de son travail, et faisait sienne la maxime de Boileau : « ce qui se conçoit bien s'énonce clairement ». À ce titre, elle a signé plusieurs articles dits de vulgarisation, dont un célèbre « Lax-Richtmyer reste un pilier de l'analyse numérique » et participait régulièrement à la Fête de la science, n'hésitant pas à mettre la main à la pâte pour réaliser, par exemple, des pavages en feutrine.

Michelle, c'était aussi une plume originale et fort agréable à lire, comme en témoigne son livre ; ces derniers temps elle avait mis en ligne plusieurs billets remarqués sur le site *Images des Mathématiques* et, de façon plus discrète, diverses contributions à la fois sérieuses et amusantes au projet Mathématiques de Wikipédia. Mais Michelle était surtout une plume politique engagée, s'exprimant régulièrement sur la place des mathématiques appliquées en mathématiques et en sciences (voyez son article « Réalité et fiction des mathématiques appliquées », paru dans la *Gazette des Mathématiciens* en 1998 et toujours d'actualité), donnant son avis sur des sujets graves qui lui tenaient à cœur, comme le conflit israélo-palestinien ou la place des femmes parmi les scientifiques et les mathématiciens. Elle était d'ailleurs membre de l'association Femmes et mathématiques depuis sa création en 1987. Elle avait participé à plusieurs journées et avait apporté son soutien aux jeunes mathématiciennes : elle avait offert à la revue *femmes & math* son abécédaire, paru dans le numéro 6 de mars 2002 et dont nous tirons quelques extraits dans ce texte. Michelle fut en outre une militante syndicale, au sein du SGEN puis en tant que permanente CFDT dans les années 1970 ; elle racontait volontiers que cet engagement syndical avait ralenti sa recherche dans ces années-là, mais que c'est également grâce à l'engueulade d'un syndicaliste, G. Mulet, qu'elle avait pu repartir de plus belle en mathématiques. Au passage, elle avait appris à taper au clavier plus vite que son ombre. Ces deux dernières années, elle contribuait régulièrement au blog « K, histoires de crabe » de Marie-Dominique Arrighi, par

des commentaires pleins de lucidité et de sagesse à propos de la vie avec le cancer.

Michelle, c'était une grande petite femme avec deux grands yeux bleus pétillants derrière ses lunettes, qui se caricaturait volontiers pour le plus grand plaisir de ses élèves et de ses collaborateurs. Il faut dire qu'en plus d'être une plume, elle avait des doigts de fée ! Dessins humoristiques, tricot auquel elle s'était remis avec entrain depuis la naissance de ses petits-enfants, dentelle, crochet, rien ne lui résistait. Un personnage haut en couleurs, au propre comme au figuré, avec un humour décapant (ses éclats de rire résonneront longtemps à nos oreilles), ironisant sur sa maladie et n'hésitant pas à faire passer ses problèmes au second plan pour s'intéresser à ceux d'autrui. Un caractère entier et bien trempé aussi, n'hésitant pas à défendre bec et ongles les idées en lesquelles elle croyait, entrant en conflit ouvert avec ses opposants. Lors de ces débats, comme dans la vie, dans ses écrits ou dans sa pratique de la religion juive, elle restait toujours extrêmement précise... sans jamais être ponctuelle. Elle était surtout profondément humaine, affichant un savant mélange d'assurance et de doute. En décembre 2009, un colloque avait été organisé en son honneur pour célébrer ses 60 ans. Nous savions Michelle malade depuis 2004 et sa joie lors de ce grand moment nous avait grandement émus le cœur. Nous n'imaginions pas que c'était l'une des dernières fois où nous la verrions, tant elle rayonnait et paraissait en forme ce jour-là.

Dans son abécédaire, Michelle se présentait comme un « homme généralisé » et disait : « Tant de choses à faire, et je n'ai qu'une vie ». C'est après des années de lutte admirable dans un combat qu'elle savait perdu d'avance, sans jamais se plaindre, qu'elle nous a quittés avec discrétion en plein été, en pleine célébration des mathématiques et des mathématiques françaises en particulier. Elle a juste eu le temps de se réjouir des médailles Fields attribuées à Elon Lindenstrauss, professeur à Jérusalem dans un pays qui lui était tellement cher, et à Cédric Villani qu'elle admirait profondément pour sa production scientifique, mais aussi pour ses qualités humaines. Elle a rejoint les étoiles trop tôt, bien trop tôt. Quelques mois seulement après son père Évy Schatzman, un autre scientifique de renom. Bien des années après son grand-père paternel Benjamin, mort en déportation et pour qui elle avait une grande admiration. Toujours dans son abécédaire, Michelle disait que partir à Lyon lui avait donné une deuxième vie. Elle a choisi de revenir dans sa région natale pour y reposer en paix. Lors du dernier adieu à Michelle au cimetière parisien de Pantin, le 24 août dernier, le soleil s'est caché pendant le discours de son frère. Comme pour, lui aussi, respecter la mémoire de Michelle. Que tous les siens, notamment sa mère Ruth Schatzman, ses enfants Claude et René et ses petits-enfants Yakir et Tamar, reçoivent le témoignage de l'affection et du soutien de la communauté mathématique. Dans son abécédaire, Michelle parlait de sa collaboration avec son grand ami, le mathématicien Piero de Mottoni (1943 – 1990), disparu tragiquement dans un accident de voiture. Elle disait qu'il lui avait fallu dix ans pour en parler sans se déchirer, qu'elle aurait tant aimé pouvoir lui écrire mais qu'elle ne connaissait pas son adresse e-mail au paradis. Cette petite phrase pleine d'émotion et d'humour s'applique désormais à nous.

Merci Michelle pour tout ce que tu as donné aux mathématiques françaises.

Merci pour tout ce que tu nous as transmis, à nous, tes élèves et tes collègues.

Merci pour ton soutien, tes critiques constructives et tes encouragements !

Quelques souvenirs de Michelle Schatzman

Bernard Helffer

Je connais Michelle depuis les années prépa (1967-68). Nous n'étions pas dans la même classe de spéciales au Lycée Janson de Sailly à Paris, mais une certaine vie collective rassemblait les deux classes et une quinzaine d'entre nous (dont elle et moi) s'est même retrouvées pour des vacances communes en 1969. Je me souviens surtout d'elle à cette époque comme d'une militante et qui réussissait en maths sans difficulté apparente.

Quelques années plus tard, nous nous croisons sur les bancs d'un amphithéâtre de l'ancienne École Polytechnique pour des séminaires Goulaouic-Schwartz. C'est une période où les Équations aux Dérivées Partielles (EDP) traversent une période de mutation. L'analyse appliquée et les équations aux dérivées partielles non linéaires se développent autour de certains des élèves de J.-L. Lions tandis que la plupart des EDPistes linéaires investissent à fond dans l'analyse microlocale à l'instigation de C. Goulaouic (élève lui aussi de J.-L. Lions), L. Boutet de Monvel, J.-M. Bony, A. et J. Unterberger,.... Le fait de trouver Michelle Schatzman dans ce séminaire alors qu'elle travaillait sous la direction d'H. Brézis est de ce point de vue plutôt inhabituel (des collaborations beaucoup plus tard avec G. Lebeau montreront que l'analyse microlocale ne lui sera pas étrangère). On retrouve ici dès le départ une caractéristique de Michelle : n'appartenir à aucune école mathématique et chercher sa propre voie dans la solution des problèmes.

À la même époque, Michelle investit dans le syndicalisme et milite dans le SGEN. Je militais à l'époque au SNCS. Nous nous retrouvons à partir de 1976 à la commission du CNRS, amis toujours, en désaccord parfois, à défendre avec la fougue de notre jeunesse des positions syndicales pas toujours convergentes et pas toujours réalistes dans une commission qui comprenait entre autres J. Bretagnolle, H. Brézis, P. Deligne, M. Hervé, M. Lejeune-Jalabert, P. Lelong, P. Malliavin, G. Mokobodzki (président), J.-P. Ramis,.... Michelle faisait circuler, quand l'atmosphère se tendait, des petits dessins ou des messages humoristiques, dont les lecteurs de sa page Web peuvent imaginer le style.

Un peu plus tard, Michelle se lance encore plus à fond dans le syndicalisme. Elle devient en effet permanente CFDT. J'ai bien cru à ce moment qu'elle serait perdue pour la recherche. Mais non, elle avait cette rage de vivre pour les maths qui lui permit de repartir quand elle décida d'arrêter son mandat syndical, la même qui lui permettra de tenir ces cinq dernières années.

À partir des années 90, nos chemins scientifiques se sont rapprochés, autour de questions de théorie spectrale qu'elle me posait parfois puis autour de la théorie de Ginzburg-Landau qu'elle explora dans ses travaux avec le mathématicien israélien J. Rubinstein.

Sans renier ses engagements précédents, elle éprouve le besoin de revenir à ses racines et comme toujours elle va jusqu'au bout de ses convictions.

À plusieurs reprises, Michelle m'a invité à regarder les travaux de ses élèves. J'ai été chaque fois frappé par l'originalité des sujets avec une variation entre des chapitres presque boubakistes et d'autres très appliqués. C'était en effet une

autre caractéristique de Michelle : elle aimait toutes les mathématiques et prenait toujours plaisir à découvrir de nouveaux liens entre ses différents domaines.

La dernière fois que je l'ai vue fut à Lyon en décembre dernier dans un colloque organisé en son honneur. Le hasard, la médecine ou sa volonté avaient permis qu'elle soit en forme ces jours-là. Elle gardait toute sa curiosité mathématique pour chaque exposé et put exprimer à tous, avec toute la verve qu'on lui connaît, combien elle voulait profiter de chaque jour qui lui restait.

Comme je l'écrivais cet été dans un message aux membres de la SMF, nous avons perdu une grande mathématicienne qui a beaucoup donné à la communauté mathématique, et pour ma part je perds aussi une amie.