

MAURICE KLEMAN est ancien élève de l'École Polytechnique et directeur de recherche honoraire au CNRS ; récipiendaire de plusieurs prix prestigieux, il est actuellement rattaché à l'Institut de physique du Globe de Paris. Maurice Kleman est un spécialiste mondialement connu de la théorie des singularités dans les états de la matière. Dans ce domaine difficile, qui requiert à la fois une grande capacité d'abstraction et la proximité avec la physique expérimentale, on lui doit quelques avancées majeures, en particulier la classification topologique des défauts et le concept de frustration géométrique. Ces idées continuent à inspirer les travaux des chercheurs dans des domaines aussi divers que le magnétisme, les systèmes amorphes, les quasicristaux et les cristaux liquides. Les travaux actuels de Kleman portent sur les singularités en héliophysique et en cosmologie.

kleman@ipgp.fr

Autres livres de l'auteur :

- ▷ *Points, lignes, parois*. Éditions de Physique (1977-1978).
- ▷ *Points, Lines and Walls : In Liquid Crystals, Magnetic Systems and Various Ordered Media*. Wiley (1983).
- ▷ *Soft Matter Physics, an Introduction*. With Oleg D. Lavrentovich. Springer, New York 2003 ; traduction en russe, Moscou Fizmatlit 2007, sous la direction de S. A. Pikin et V. E. Dmitrienko.

Physics Subject Classification (2008) :

Biographical, historical, and personal notes 43.10.Eg

Dislocations, 61.72.Ff, 61.72.Hh, 61.72.Lk

Liquid crystals – defects in, 61.30.Jf

Point defects, 61.72.J

⊙ Imprimé sur papier permanent

ISBN 978-2-916352-60-2



© Calvage & Mounet, Paris, 2016

pour Agnès et Jean-Philippe,
pour Jacqueline, pour Laure, *in memoriam*

Table des matières

introduction

pourquoi ce livre	1
règles à observer, ou pas	2
de certains errements des classes intellectuelles	4
contenu de ce livre	7
unité et diversité de mes travaux de recherche	11
quelques commentaires	12

1 loin de l'institution

yiddish	13
quitter Paris	14
Saint-Alban-les-Eaux, Roanne	16
Saint-Étienne, Le Chambon sur Lignon	21
Jacques-Decour, de la sixième à la préparation	29

2 l'institution

l'École Polytechnique	37
quelle carrière ?	43
l'École des Mines	46
le purgatoire selon le corps des mines	48
Jean-Pierre Vigier, un moment loin de l'institution	52

3 thèse à l'irsid et après

avec Crussard à l'irsid	59
avec Vallet	63
avec Friedel	67
postdoc à Oxford, quelques réflexions postdoctorales	71
de l'imbibition à l'interprétation	78

4 débuts au lps, magnétisme	
expérimentateur et théoricien	83
méthodes d'observation, métallurgie physique	86
magnétisme : un début ; autres réflexions sur l'expérience et le théorie	93
les concepts de dislocation et de disinclinaison	98
le primat de la physique fondamentale ; pourquoi la métaphysique ?	103
magnétisme : suite et fin	105
5 cristaux liquides : première	
présentation des cristaux liquides	109
défauts dans les CL, un court historique	116
Charles Frank et Jacques Friedel	121
les premiers résultats, le temps des congrès et des conférences	124
les cristaux liquides au lps ; une équipe à ses débuts	131
de Gennes et la fin programmée des cristaux liquides	137
6 acmé 1	
nouveaux doctorants, nouveaux visiteurs, nouveaux thèmes	141
classification topologique des défauts	143
résumé	148
incidences de ce qui précède	149
cristaux d'espaces courbes et leurs disinclinaisons	154
1980 : l'école d'été des Houches, voyage en Chine	159
frustration géométrique	162
7 acmé 2	
rapports avec l'institution, engluements, désengluements	167
le développement des recherches sur les cristaux liquides	174
la divine proportion ; les quasicristaux	187
adieu au lps	192
8 lmcp 1992-2002	
tribulations d'un physicien au lmcp, 1992-1994	195
mes premières activités au lmcp	204
le livre du bicentenaire	210
de 1994 à 2002	215

9 impmc	
prix et distinctions	227
à la recherche des pensées perdues	234
quasicristaux	245
domaines focaux	246
défauts chiraux et défauts dans certaines structures	
chirales	248
sur les défauts continus	251
rhéologie	252
10 ipgp	
de l'impmc à l'ipgp	257
le cercle des émérites	263
cosmologie	265
regain	277
album photo	283
remerciements	295
index	297

Andromaque, je pense à vous ! Ce petit fleuve,
Pauvre et triste miroir où jadis resplendit
L'immense majesté de vos douleurs de veuve,
Ce Simoïs menteur qui par vos pleurs grandit,
A fécondé soudain ma mémoire fertile,
Comme je traversais le nouveau Carrousel.

Charles Baudelaire

introduction

pourquoi ce livre

C'était un an avant sa mort, début août 2013, chez lui. Comme d'habitude, il était assis sur le canapé, et moi dans le fauteuil en face, près de la cheminée. Il m'a dit « Vous devriez écrire votre autobiographie ; vous avez couvert un vaste champ en physique, vous ne vous êtes pas limité à un seul sujet, et cela n'est pas ordinaire ; je suis sûr que cela sera intéressant ». Fasse le sort que cela soit vrai. Je lui avais répondu que je le ferai. Je parlais de cette suggestion autour de moi, et tous et toutes me dirent que c'était une excellente idée — une idée de Friedel est rarement jugée stupide ; ce qui m'étonna, ce fut l'appui délibéré et presque enthousiaste que les personnes interrogées donnèrent à cette suggestion. Puis il engagea la conversation sur tout autre chose. « Je vais bientôt mourir », dit-il, à quoi je répliquai « Allez savoir ! ». Il se mit à rire. Mais je ne croyais pas en sa mort prochaine. Lui ne croyait pas si bien dire.

Ce texte, qui parvient aujourd'hui à maturité après bien des difficultés de remémoration, je regretterai toujours de ne pas avoir pu le lui montrer. On était fin août 2014, l'été avait été pour moi une épreuve à cause de la maladie de ma femme et d'une infiltration, pratiquée sur moi par un rhumatologue peut-être peu compétent, qui avait mal tourné, que je n'avais pas supportée — à me rouler par terre de douleur, même sous morphine —, qui finalement n'avait apporté aucune amélioration à ma sciatalgie. Mon texte n'était pas aussi avancé que je l'avais espéré avant l'été ; je m'étais cependant décidé à le lui faire lire en l'état, je m'apprêtais à le voir dans la maison de retraite médicalisée où ses enfants l'avaient placé ; j'appris sa mort dans la journée qui l'avait vue, le 27 août. Il y eut de ce moment dans les cercles de ses connaissances une grande agitation, à laquelle je ne participais que de loin. Mais sa

famille ne semblait pas l'encourager, limitait les actes de dévotion. Ses obsèques au Temple de l'Étoile, avenue de la Grande Armée, furent particulièrement sobres. Cela me convenait. Ce texte parlera beaucoup de lui, qui a d'abord été pour moi un maître puis, avec le temps, un mentor et un ami. À le relire je me rends compte que ce texte est à la fois mon autobiographie et un hommage à Jacques Friedel.

règles à observer, ou pas

Le genre autobiographie scientifique semble obéir à certaines règles, différentes d'un pays à l'autre. La grande majorité des autobiographies est américaine. Elles tournent d'abord autour des résultats scientifiques, et peuvent être quelquefois utilisées avec bonheur en guise d'introduction à un thème de recherche. La vie de l'auteur apparaît comme une guirlande qui entoure les présentations scientifiques. D'ailleurs, bien peu d'auteurs vont jusqu'à dire qu'ils ont rencontré des difficultés dans leur vie ; les seules difficultés qu'ils connaissent sont dans le progrès de leur confrontation avec la science, dont ils font un exemple qui mérite d'être suivi, dans la mesure où il a valeur épistémologique. Les rencontres avec les collègues sont toujours lumineuses, toujours constructives. On ne peut pas y croire, à se demander — c'est quelquefois une question pertinente ! — quelle leçon personnelle peut-on tirer de la vie de l'auteur. Mon texte ne ressemblera pas à celui de ces auteurs qui tous laissent entendre qu'ils ont eu une vie merveilleuse, où leurs immenses qualités scientifiques — qui leur ont permis d'apporter des résultats inouïs à la science — ont été reconnues à la suite de circonstances heureuses qui ne pouvaient manquer de se produire.

Lisez maintenant des textes français, comme : Abragam *De la physique avant toute chose*, Dautray *Du Vel d'Hiv à la bombe H*, Friedel *Graine de Mandarin*, Schwartz *Un mathématicien aux prises avec le siècle*. Si Schwartz passe quelque temps à expliquer les mathématiques dont il est l'auteur, sa vie personnelle, qui comprend sa vie politique de militant trotskyste puis de gauche, prend une place prépondérante dans son ouvrage. Dans les ouvrages des autres auteurs que je prends en exemple, la physique y est peu expliquée, contrairement aux ouvrages américains. Trois des quatre auteurs cités, parce qu'ils sont juifs, ont vécu, adolescents ou jeunes hommes, les persécutions antisémites de la deuxième guerre mondiale ; elles sont racontées, mais avec distance. *J'ai aussi vécu*

ces persécutions ; je les vivais dans le cercle familial, grande différence : leur poids était d'abord sur les épaules de mes parents. Mais cette épreuve surmontée — si jamais on la surmonte ! —, les carrières de ces scientifiques se déroulent comme portées par les mains douillettes et dodues de fées bienveillantes, mis à part les problèmes politiques. Jamais de rencontres antisémites, grandes ou petites, jamais d'obstacles non mérités, jamais de rencontres avec des concurrents envieux qui ont failli les faire trébucher, jamais. En ce sens, ils ressemblent aux ouvrages américains. Je n'y crois pas plus, et donner aux jeunes lecteurs une telle image idyllique du métier est les induire en erreur.

En revanche, j'admets volontiers que la carrière de Friedel s'est déroulée comme il la décrit ; issu d'une famille intellectuelle qui cultivait les vertus patriciennes, il a su à chaque instant prendre les décisions qui le portaient vers une vie de l'esprit et le service de l'enseignement supérieur et de la recherche ; il a su aussi interrompre son cursus après le baccalauréat pour préparer le bac philo (une année *sabbatique* en somme), qui lui a permis de s'intéresser à tout ce qu'un jeune homme de son intelligence et de son ambition estimait nécessaire de savoir ou d'avoir vu. Je remarque que cela suppose que la famille l'y dispose, que l'on soit persuadé que les chemins qui mènent à la gloire scientifique n'ont pas besoin d'être empruntés à bride abattue dès l'abord. Il faut savoir attendre le moment. *Pour moi, je n'ai jamais regretté que mon année de « taupe » se fasse dans une atmosphère très décontractée, à Jacques-Decour.*

Je n'hésiterai pas, dans ce texte, à dire que j'ai rencontré des obstacles de toute espèce, que les gens avec qui j'ai dû convivre n'ont pas tous été d'une parfaite courtoisie, à plus forte raison d'un parfait appui quand j'en avais besoin. Mon parcours scientifique, on le verra, n'a pas été semé de fleurs. Et ce n'est pas le résultat d'une pensée déterminée qui m'a amené à m'intéresser à des thèmes de recherche aussi différents que les cristaux liquides et le champ magnétique du soleil ; il se trouve que bien souvent les nouveaux thèmes résultaient du contournement d'un obstacle mis sur ma route, quelquefois avec le but bien marqué de me faire abandonner la recherche, par exemple de me cantonner dans des activités administratives ou même me voir disparaître. Quant aux collègues avec qui j'ai eu une collaboration heureuse ou avec qui je me suis plu en de longues conversations scientifiques, ils sont tous devenus des amis.

Il y a une forme d'unité scientifique dans mon parcours, malgré la diversité des thèmes. Cette unité il faut la trouver dans la *physique des défauts*, ces défauts étant d'abord les singularités de l'ordre que l'on rencontre dans la matière ordonnée ; mais les concepts fondamentaux qui sont ainsi mis en œuvre peuvent trouver des applications dans bien d'autres situations, les amorphes et même le champ magnétique de l'espace interplanétaire, comme je le crois et comme je l'indiquerai dans le dernier chapitre de ce texte. De ce point de vue on serait tenté de dire que je ne diffère pas de nombre de mes collègues, qui approfondissent le même sujet durant leur vie. J'essaierai de mettre en évidence cette unité, en donnant une vision de ce qui a été mon activité (mes activités), dans les parties de mon texte consacrées uniquement à la science. Il n'en est pas moins vrai que je ressentais souvent la dispersion de mes efforts ; mes thèmes de recherche avaient beau se rattacher à un thème unique, ils n'en étaient pas moins différents, et le seul contexte dans lequel ils auraient pu m'apporter une grande satisfaction eût été celui d'un labo placé sous ma direction ; on verra que cela n'a pas pu être le cas. J'insisterai cependant sur les fondements de la théorie des défauts, puisqu'elle est présente presque partout dans mon *magnum opus*, une expression que Friedel utilisait sur le ton de la plaisanterie.

de certains errements des classes intellectuelles

Il m'est arrivé de penser que certains des obstacles que j'ai eu à affronter vers un plein aboutissement de mes capacités créatives étaient de caractère antisémite ; je ne craindrai pas de l'écrire, quand l'occasion s'en présentera, alors que la règle non écrite est de n'en pas parler. Mais c'est surtout ici que je veux évoquer cette « question », pour ne pas avoir à y retourner trop souvent. Et d'abord : être victime d'un acte antisémite me semble de la même nature qu'un viol ; la victime en a honte. J'ai essayé de ne pas avoir honte, quand cela se produisait ; cela a été quelquefois très difficile, quelquefois impossible.

Même lorsqu'ils n'en sont pas victimes, les Juifs se gardent généralement de s'étendre sur des faits qui en relèvent. Robert Dau-tray, dans l'éloge qu'il a fait de Paul Lévy, ce grand mathématicien qui a été professeur à Polytechnique de 1920 à 1959, omet d'écrire qu'il a été évincé de son poste pendant la guerre ; Laurent Schwartz, qui a été son gendre, lui même professeur de mathématiques à Polytechnique, est coupable de la même omission dans