

## Entretien à bâtons rompus avec Szolem Mandelbrojt (1899-1983)

### Benoit Mandelbrot

<i>S. Mandelbrojt naquit à Varsovie le 20 janvier 1889</i>	
<i>Docteur ès Sciences Mathématiques (Paris)</i>	1923
<i>Boursier (Fellow) de la Fondation Rockefeller</i>	1924-26
<i>Lecturer in Mathematics, Rice Institute (Houston)</i>	1926-27
<i>Chargé du Cours Peccot, Collège de France</i>	1928
<i>Chargé de Cours, Faculté des Sciences de Lille</i>	1928-29
<i>Chargé de Cours, Faculté des Sciences de Clermont</i>	1929-30
<i>Professeur, Faculté des Sciences de Clermont</i>	1930-38
<i>Professeur, Collège de France</i>	1938-72
<i>Membre de l'Académie des Sciences, au fauteuil de H. Poincaré, J. Hadamard et P. Lévy</i>	1972
<i>Décès à Paris le 23 septembre 1983</i>	

Le texte qui suit reproduit – à quelques détails près – un demi-cahier d' une revue à faible distribution, qui ne paraît plus et qu'il est difficile de trouver.

La genèse de ce texte est fort compliquée. Il est basé sur des conversations enregistrées par L. Mandelbrot en 1970. Les cassettes ont été transcrites par Madame Dumas, de l'Université Paris-Sud. En un sens, c'est une autobiographie. Mais c'est également une biographie car le texte a été rédigé par B. Mandelbrot, qui l'a abrégé, réarrangé et mis sous une forme qui, sans suivre le texte parlé, s'efforce d'en conserver la spontanéité. On peut signaler que S. Mandelbrojt le trouvait trop spontané et l'avait presque désavoué, tenant à ce qu'il ne paraisse qu'après sa mort.

La première publication, Mandelbrojt 1985, était suivie de près de cent « notes de la rédaction », très diverses et dues à la diligence de P. Dugac, qui mérite notre reconnaissance. Certaines de ces notes faisaient état de précisions données par S. Mandelbrojt à P. Dugac au cours d'entretiens qui ont eu lieu entre le 10 janvier et le 13 mars 1981 ; elles ont été intégrées au texte, rectifiant ainsi quelques petites erreurs factuelles. D'autres notes ont contribué à la Bibliographie et à l'Index des noms cités (les renvois à cet Index prenant simplement la forme d' astérisques). D'autres notes, enfin, suivent ce texte, sans avoir été complètement revues.

B. Cher oncle, nous sommes heureux de te recevoir chez nous, et je voudrais profiter de cette occasion pour recueillir quelques-unes des histoires innombrables que tu m'as racontées au cours des années. Raconte donc ton adolescence, tes études à Varsovie. Comment et

pourquoi es-tu venu à Paris? Comment y as-tu été accueilli ?

### ENFANCE À VARSOVIE

S. Eh bien, mon cher Benoit, tu es bien placé pour savoir que je suis né à Varsovie<sup>1</sup>. Dans la famille, on vénérât toujours l'esprit. Je crois que, dans notre maison, être savant, être quelqu'un qui réfléchit, être inventeur, c'était considéré comme quelque chose de supérieur, de presque divin. On parlait d'un savant ou d'un créateur comme étant « immenses ». Les jeunes chez nous, à la maison, et mes camarades considéraient comme un privilège invraisemblable, extraordinaire, que de pouvoir réfléchir et consacrer sa vie à la science. L'argent comptait peu, on ne pensait pas que la science était, si j'ose dire, un instrument matériel qui permet de gagner de l'argent ou d'avoir une situation. Pas du tout. C'était exactement le contraire, on voulait se sacrifier pour la science. Eh bien, j'étais dans ce milieu. Et dès le début j'ai aimé les mathématiques.

Je me rappelle d'ailleurs, qu'à l'âge de 13 ans j'ai fait une très grande découverte : j'ai inventé l'extraction des racines carrées! Il était évident qu'on savait déjà le faire, comme je l'ai appris par ton père. Ton père était très intelligent : tout en sachant, bien entendu, ce que c'est que l'extraction d'une racine carrée, il n'a pas voulu me le dire, pour que je puisse continuer à réfléchir sur un « nouveau » sujet. Il s'était dit: « il est en train d'inventer, laissons-le faire. » Vraiment, il me fallait pas mal de temps pour extraire une racine carrée: pour un nombre de 5 ou 6 chiffres, il me fallait peut-être une vingtaine d'opérations. Mais ton père comprenait parfaitement bien, tandis que notre frère aîné était beaucoup moins, comment dirai-je, beaucoup moins compréhensif : il disait en plaisantant que, pour faire une multiplication ou une extraction des racines carrées, il me fallait un kilo de papier et une heure de travail. Mais enfin, pour moi, c'est moi qui avais inventé l'extraction des racines carrées!

Je tiens à dire le rôle que ton père a joué dans ma vie scientifique. Car, je n'ai pas honte de le dire, nous n'étions pas bien riches, et je crois qu'une grande partie des frais d'école était payée par ton père. C'est aussi ton père qui m'achetait des livres – pas des livres scolaires, parce qu'on nous les donnait – mais des livres de lecture.

J'apprenais beaucoup de mathématiques, je les aimais bien. Il y avait au lycée un professeur de psychologie qui s'appelait Hering\* ; il ne pouvait pas être professeur d'université uniquement parce qu'il était juif. Mais il connaissait un mathématicien qui travaillait dans une école d'études supérieures, et il lui a fait part de l'existence de ce jeune garçon qui aimait bien les mathématiques. Cet autre monsieur était Rajchman\*, un mathématicien de tout premier ordre qui avait fait énormément de choses très importantes, très connues

maintenant, sur les séries de Fourier<sup>2</sup>. Hering m'a amené chez Rajchman, qui m'a expliqué ce que c'est que la variable complexe  $z$  et les fonctions analytiques. J'avais seize ans. Je me rappelle très bien comment il définissait les cercles, avec le module de  $z$  égal à 1. Il m'a presque présenté à la surface de Riemann, si j'ose dire. Des choses qui me passionnaient, qui me passionnaient absolument. Un ou deux ans plus tard j'ai fait mon premier travail, « *Sur la distribution des nombres* », qui a été publié en 1919 dans un journal polonais qui s'appelait *Wektor*<sup>3</sup>.

Mais revenons en arrière... Comme tout bon élève, je suis entré à l'Ecole Polytechnique de Varsovie<sup>4</sup>. Mon père voulait que je sois ingénieur, mais moi je préférais de beaucoup les mathématiques pures et c'est pourquoi j'allais en même temps à l'Université. Cela m'a permis de suivre les cours de gens comme Janiszewski\*, Mazurkiewicz\*, Sierpinski\*, des mathématiciens de tout premier ordre, surtout Janiszewski, qui avait étudié en France, comme Rajchman d'ailleurs.

Je me rappelle sortant avec Janiszewski dans les rues de Varsovie et lui m'expliquant la théorie des groupes. Je l'aimais bien. J'aimais autant Janiszewski que la théorie des groupes. Je ne me rappelle pas les détails mais il inventait un groupe très particulier, très élémentaire; alors, j'inventais une chose qui intéressait Janiszewski, enfin, qui était intéressante pour un jeune homme de mon âge. Mais au fur et à mesure que je continuais à faire des mathématiques en Pologne, il m'est arrivé de lire...

B. Raconte-nous donc ta première visite à la Bibliothèque Universitaire.

S. Ah oui, oui, en effet. Jusqu'en 1915, j'étais dans une école qui n'était pas un vrai lycée, mais quelque chose entre une école primaire et une école technique un peu supérieure. J'étais bon élève et notre professeur, qui était le directeur de l'école, me donnait des bonnes notes en géométrie. D'ailleurs, les mathématiques c'était la géométrie. Eh bien, un jour, je demande à mon directeur la permission d'aller à la Bibliothèque de l'Université, croyant qu'à l'Université on faisait exactement la même chose qu'à notre école mais d'une manière un peu plus complète. Je croyais que j'étais au sommet des mathématiques puisque je savais résoudre tous les problèmes qu'on posait. Il me dit: « Non. Tu es trop petit, trop jeune, on ne peut pas te le permettre. »

Seulement, en 1913, on fêtait le tricentenaire de la dynastie impériale des Romanov. Alors, les directeurs de toutes les écoles ont reçu des billets afin de récompenser les très bons élèves, et on me proposa un billet pour aller au théâtre entendre une quelconque pièce patriotique russe. Le directeur me demande aussi « Que veux-tu encore qu'on te donne? » (on tutoyait les élèves à l'époque à l'école et j'étais jeune, j'avais 14 ans). Alors, je dis au directeur: « Puisque vous me le

proposez, puis-je avoir maintenant la permission d'aller à la Bibliothèque au lieu d'aller au théâtre? » « Eh bien, puisque c'est toi, je te donne les deux: le billet de théâtre et la permission d'aller à la Bibliothèque. » Je vais donc à la Bibliothèque Universitaire. Je vois la bibliothécaire: « Que voulez-vous, jeune homme? » Je dis que je veux un livre de mathématiques. Pour moi les mathématiques, c'étaient les mathématiques, je ne me rendais pas compte qu'il y avait des branches, des possibilités... « Quel livre de mathématiques? » Je ne savais pas au juste et elle me donne le catalogue. Je trouve là des livres de « Mordouhay-Boltovskoy\*, Professeur à l'Université de Varsovie ». « Ah, je me dis, ce doit être un grand homme, un très grand homme. » « Professeur à l'Université de Varsovie! » J'avais entendu parler de Newton, puisqu'on nous faisait de la physique, et on nous avait dit qu'il y avait une chose qui s'appelait « Calcul (est-ce que je sais, moi) ... différentiel. » Je me dis, « voilà un autre Newton. » Pour moi, il y avait deux mathématiciens au monde: Newton et Mordouhay-Boltovskoy! Alors, je dis: « Donnez-moi donc ce livre de Mordouhay-Boltovskoy », et là je vois des signes bizarres, des « S » allongés, d'autres signes qu'on appelle sigma, je suis bien payé pour le savoir, j'ai passé ma vie dessus. J'ai donc vu qu'il y avait des mathématiques que je ne connaissais pas. Je ne connaissais pas toutes les mathématiques; j'en étais malheureux.

B. As-tu jamais rencontré Mordouhay-Boltovskoy ?

S. Peut-on oser à mon âge demander à voir Newton ? Si tu veux, je vais raconter ce qui m'est arrivé plusieurs années plus tard, exactement en 1930, quand j'étais déjà professeur à Clermont-Ferrand. Chazy\*, qui était directeur du *Bulletin de la Société Mathématique de France*, m'envoie un article de Mordouhay-Boltovskoy sur les séries de Taylor avec des coefficients rationnels, pour me demander si on pouvait publier cet article dans la revue. Je regarde l'article, et, ma foi, je trouve que l'auteur était très, très loin de Newton. Je le pensais déjà depuis quelque temps, puisque j'avais oublié son nom et que je n'ai pas oublié celui de Newton. L'article me rappelait ma première idole, et pourtant, c'était quelconque, absolument quelconque. Seulement, il y avait tout de même quelques petites idées. Alors, j'ai pris son mémoire (une dizaine de pages) et je l'ai pas mal changé. Je ne crois pas avoir été malhonnête, parce que tout de même il y avait des idées de Mordouhay-Boltovskoy. Je n'ai pas voulu donner de nouvelles idées pour ne pas être malhonnête; je l'ai simplement arrangé. Je dis à Chazy: « avec ces changements, vous pouvez le publier. » Je l'ai fait uniquement par romantisme, par souvenir, par amour pour mon passé. Et voilà donc pour Mordouhay-Boltovskoy... Il est vrai que quelques mois après j'ai publié une note aux *Comptes Rendus* pour montrer que les résultats de

Mordouhay-Boltovskoy pouvaient être beaucoup améliorés<sup>5</sup>.

B. Parle donc de Samuel Dickstein\*.

S. Il était mathématicien et président de la communauté juive de Varsovie. Car il faut dire que la vie des juifs était le plus souvent séparée de celle des Polonais. Dickstein était ce qu'on appelait « assimilé », il était vraiment polonais, je ne sais pas où il avait fait ses études, probablement à Cracovie ou peut-être en Allemagne; mais enfin il était parmi les mathématiciens créateurs. Je ne crois pas qu'il reste la moindre trace de ses mathématiques, mais il a créé la première revue des mathématiques en polonais et, encore, il l'a fait du temps des Russes. Autrement dit, c'était vraiment un acte de bravoure, une chose extraordinaire. Quand j'ai fait ma très grande découverte vers l'âge de 13 ans, l'extraction des racines carrées, mon père voulait m'amener chez Dickstein pour montrer l'enfant extraordinaire que j'étais, croyait-il. Donc Dickstein me connaissait un peu. Lorsque j'ai eu mon premier prix de l'Académie des Sciences (c'était le prix Francoeur, en 1928) c'est Dickstein qui a téléphoné à mon père : il l'avait lu dans les Comptes Rendus. Il était tout content. Mon père était très fier.

#### A L'UNIVERSITÉ DE VARSOVIE

Donc, à l'Ecole Polytechnique, j'avais un professeur de mathématiques qui s'appelait Rudnicki\*. Il avait fait un doctorat d'université à Paris. Quand je suis entré j'avais dix-huit ans. J'avais déjà fait du calcul différentiel et intégral au lycée. Donc, à l'Ecole Polytechnique je me souviens de Rudnicki nous parlant pour la première fois de la fonction de Weierstrass qui n'a pas de dérivée. Il en parlait avec des larmes aux yeux, tellement il était ému de penser à une fonction sans dérivée. C'était connu depuis bien longtemps, mais pour Rudnicki c'était probablement une chose bien neuve et nous autres élèves nous étions tous émus avec lui devant cette belle fonction continue sans dérivée en aucun point. C'était très beau.

En même temps, j'ai pu suivre les cours de Janiszewski à l'Université et vraiment j'aimais beaucoup Janiszewski. C'était un homme merveilleux, extraordinaire. Le pauvre est mort de fièvre typhoïde, très jeune (je crois à 27 ou 28 ans). C'était probablement le plus jeune professeur que j'aie jamais connu.

J'aimais aussi assez Mazurkiewicz. Je parlerai moins de Sierpinski, étant donné qu'il y avait entre nous des divergences, pour tout dire du point de vue racial<sup>6</sup>. Mais trente ou quarante ans après, nous sommes devenus amis, et lorsque j'ai eu le grand prix de l'Académie des Sciences, en 1960, il m'a envoyé un télégramme à Paris.

Tout de même, je n'aimais pas les mathématiques polonaises. Car il y a ce qu'on appelle – ce qu'on

appelait à l'époque – les « mathématiques polonaises ». Elles constituaient une chose très importante, car je suis certain qu'il n'y aurait pas de Bourbaki, il n'y aurait pas même de mathématiques abstraites, s'il n'y avait pas eu cette école polonaise où la théorie des ensembles et le calcul fonctionnel jouaient un rôle extrêmement important. On ne faisait presque que cela<sup>7</sup>.

Seulement, il se trouve qu'à l'époque j'ai lu quelques monographies de Lebesgue\*, quelques monographies de la collection d'Emile Borel<sup>8</sup>. Vraiment, la théorie des fonctions m'a beaucoup plu. J'ai aimé, dès le début, des êtres que je pouvais toucher sinon avec ma main, du moins avec mon esprit. L'esprit a aussi des mains, n'est-ce pas ? Avec l'esprit, il y a des êtres qu'on peut toucher, d'autres qu'on ne peut pas toucher. Par exemple, je n'ai jamais compris, je ne comprends toujours pas, pourquoi on s'occupe tant des structures de l'extérieur, n'est-ce pas, qu'on ne s'occupe que de la forme des choses quand chaque chose a son âme, son noyau sur lequel on peut mettre le doigt. C'est ça qui m'a plu dans la théorie des fonctions. Oui. Quand je lisais les livres de la collection Borel et les ouvrages d'Hadamard\*, j'étais ému<sup>9</sup>. Et je dois te dire que j'ai fait du français à l'école, enfin du français mathématique, en traduisant pour moi un livre de Lebesgue (sur les séries de Fourier ou l'intégration, je ne sais plus), ce qui m'a fait pénétrer le sujet assez profondément.

#### EN RUSSIE : KHARKOV ET LE GRAND NORD

Alors, je décide d'aller ailleurs. Et il se trouve qu'un ami m'appelle à Kharkov pour un an. C'était en 1919. La révolution avait commencé en 1917. Seulement, en 1919 les bolcheviks étaient partis de Kharkov. La révolution n'était pas une affaire d'un jour, ni d'un an. A Kharkov, il y avait les Russes Blancs. Et on pouvait aller de Varsovie à Kharkov. Oh, il fallait peut-être changer vingt fois de train avant d'arriver. Après, les bolcheviks sont venus à Kharkov, et d'ailleurs moi je suis parti. Seulement, au début de 1919, peut-être à la fin de 1918, en tous cas après la paix entre les Russes et les Allemands, j'ai pu y aller.

Ton père y était pour beaucoup. Il n'y était pas encore mais il devait y aller avec notre sœur. Quand il est arrivé je passais beaucoup de temps chez lui.

A l'Université de Kharkov, j'ai eu comme professeur Serge Bernstein\*. A l'époque, il était jeune et n'avait aucun élève. Personne n'avait d'élève. On mourait de faim, les jeunes et les vieux. Et moi, qui venais d'arriver et n'avais pas de situation, je ne mangeais pas plus que les autres. Il y avait un inconvénient de plus. En hiver, les Russes avaient au moins des fourrures ; mais moi, je n'en avais pas, ni même de chapeau de fourrure pour me protéger du froid.

J'allais au cours de Bernstein sur les fonctions analytiques. Au début, nous étions deux élèves. Peu de temps après, j'étais seul, tout seul. Bernstein venait trois

ou quatre fois par semaine. Bien entendu, il n'enlevait ni sa fourrure, ni son chapeau de fourrure. Moi, je n'enlevais pas mon pauvre manteau, ni ma casquette (je ne sais pas si c'était une casquette, mais ça ne donnait pas beaucoup de chaleur).

Et je me rappelle Bernstein au tableau, exposant des théorèmes. D'abord, bien entendu, les théorèmes classiques qui forment maintenant l'ossature de tout ce que je peux savoir, mais aussi des théorèmes très poussés. Il parlait d'une manière, comment dirais-je, infiniment pénible. Mais de cette manière pénible qui est tellement profonde, cette manière pénible qui fait que quand même on comprend. Ce n'était pas du tout le professeur brillant. Pas du tout! A chaque mot, on voyait qu'il souffrait pour sortir la vraie propriété, pour parler de la vraie fonction. En le voyant réfléchir, on sentait vibrer son esprit qui était un esprit vivant, et je vibrais avec lui, n'est-ce pas, lui parlant et moi réfléchissant, lui réfléchissant et parlant. C'était merveilleux. J'ai appris la théorie des fonctions chez Serge Bernstein.

J'ai appris aussi la géométrie différentielle de l'époque chez Svintzov, qui enseignait de manière extrêmement consciencieuse, et la théorie des nombres chez Kotov. J'ai appris pas mal de choses. J'ai terminé tous les sujets et après j'ai commencé tout de même à avoir trop faim, trop froid. Et puis, je voulais rentrer. J'aimais beaucoup ma famille. J'aimais beaucoup mon père qui était vieux à l'époque; il devait avoir soixante-dix ans. Je commençais à être inquiet et je me décidai à partir pour Varsovie. Je passe sur quelques incidents...

B. Il faut nous raconter l'histoire du pôle Nord!

S. Oui, c'est vrai. Entre temps, on organisa une expédition scientifique vers la mer de Kara. Je ne pouvais pas aller en Pologne car à l'époque les frontières étaient bien fermées. On cherchait un jeune mathématicien doué. L'expédition était dite polaire, mais il ne s'agissait que de la mer de Kara, c'est-à-dire la mer de l'Océan Arctique. On passait par l'Obi, par la Sibérie. Je suis allé là-bas faire des mesures et des calculs correspondants, et vraiment c'était infiniment excitant que de vivre dans la population extraordinaire de tous ces pays asiatiques, un peu sauvages.

Je me rappelle encore un pays où il y avait une centaine d'habitants, et où tout le monde s'appelait Kouznetsov. C'était très amusant. Sur le bateau, il y avait un astronome (à moins qu'il ne fût météorologue), qui s'appelait Goldberg. Et, c'était très amusant. On avait mis un autre jeune mathématicien avec moi. J'étais le grand chef. Nous occupions une petite île, où on nous a laissés seuls pendant deux semaines pour faire des mesures. Le bateau était reparti, et on pouvait réfléchir sur les mathématiques et sur un tas de choses. C'était une petite partie de ma vie, mais une partie très intéressante. On m'avait donné une belle fourrure de

renne, avec les oreilles qui descendaient jusqu'aux genoux. Puis je décidai de repartir directement jusqu'à la frontière polonaise. J'ai dû faire à pied des dizaines, des dizaines de kilomètres. Je suis arrivé à Varsovie et je suis retourné suivre des cours à l'Université.

## ÉTUDES À PARIS

Mais j'avais de nouveau ce désir de connaître les mathématiques qu'on faisait en France. Il se trouve que, pendant mes quelques mois à Varsovie, je « tapirais » : j'avais comme élève un jeune aristocrate polonais qui avait pu aller à Paris, comme tout homme aisé va maintenant de Paris à New York, ou de New York à Mexico. Il me disait qu'à Paris la vie était extrêmement chère. Seulement, j'avais sur lui l'avantage de ne pas avoir d'argent. Quelle différence, pour qui n'a pas d'argent, entre une vie chère ou bon marché ? J'ai décidé d'y aller de toute façon. Je suis arrivé à Paris en 1920 avec une centaine de francs de l'époque<sup>10</sup>.

B. Mais tu n'es pas allé à Paris directement ?

S. En effet. Mon père avait toujours voulu que je sois ingénieur, et par conséquent il a voulu que j'aille en Allemagne. A Charlottenburg, il y avait une école technique importante où enseignait Lichtenstein\*, un grand mathématicien. Il m'a très bien reçu. J'ai beaucoup parlé de Bernstein avec lui. Je crois que Lichtenstein a trouvé que j'étais capable de faire de vraies mathématiques, et il m'a dit qu'il n'y avait pas de grandes possibilités à l'école technique. Il fallait aller à l'Université, mais même l'Université de Berlin n'était pas vraiment merveilleuse. De tout façon, je ne dis pas cela par flatterie, mais vraiment, j'ai toujours voulu aller en France. Je ne sais pourquoi nous étions pour la France. Après trois ou quatre semaines de Berlin avec Lichtenstein, j'ai tout laissé et je suis allé à Paris. Voilà !

Oh, je me rappelle encore très bien. En arrivant à Paris, j'ai pris un fiacre. Mon beau-frère Loterman avait un cousin à Paris et il m'a donné une lettre pour ce cousin. Je pus rester une semaine, dix jours avec lui. Après, par quelque miracle, on m'a donné une petite bourse. Des amis de Varsovie avaient comme cousins la famille Antokolski qui étaient les descendants d'un sculpteur considéré comme très grand en Russie. Il était à la sculpture russe ce que Riepin était à la peinture. Je tiens à parler de cette famille Antokolski qui m'a reçu d'une manière admirable.

Il faut te dire que j'étais absolument un des premiers à venir de Pologne après 1918. Précisément parce que la vie était chère en France, les gens n'osaient pas venir. Mon père demande à un de tes oncles de me persuader de ne pas aller à Paris. Seulement je réponds la chose suivante: « Qu'est-ce que je risque ? Je suis le dernier des huit enfants vivants de la famille, personne ne dépend de moi, j'ai 20 ans. Quel malheur peut m'arriver ? Que

j'aie faim ? Personne n'en souffrirait à part moi. Par conséquent, je crois, je sens que je dois prendre le risque. » Et j'ai fini par en persuader la famille. J'avais essayé Berlin, j'avais fait mon devoir. Comme j'ai dit tout à l'heure, j'aimais bien mon père et ma famille et je ne voulais pas leur faire de la peine, mais je me sentais libre d'aller à Paris.

Avant de partir, quand même, les Kavan, une famille amie de la nôtre, m'avaient donné une lettre pour les Antokolski. Il se trouve que ceux-ci connaissaient un certain M. Rosenthal, diamantaire très riche qui donnait des bourses à quelques jeunes, deux ou trois en tout. Et ils ont obtenu qu'il me donne une bourse. Une somme vraiment minime. Si je mangeais de la viande, c'était une fois par semaine, pas plus. J'ai surtout mangé des tomates, elles étaient délicieuses à l'époque. Enfin, la vie était pénible, mais agréable parce que je passais presque toute la journée à la bibliothèque. Je lisais énormément. Je suivais les cours de Goursat\*, je suivais les cours de Picard\* et je commençais à aller au séminaire d'Hadamard<sup>11</sup>.

Goursat était un professeur infiniment monotone. Et j'espère que son ombre ne m'en voudra pas, non de le critiquer, mais de dire les choses comme elles sont. J'avoue qu'après quelques semaines j'ai pleuré. Parce que, vraiment, être venu de si loin, avoir cru réaliser un rêve et entendre répéter les phrases d'un traité vieux de 20 ou 30 ans! J'aurais pu, simplement en lisant, trouver les mêmes phénomènes, les mêmes théorèmes, les mêmes mots. D'ailleurs, lorsque Serge Bernstein est venu à Paris quelques années après, il m'a dit que, 20 ans avant, Goursat démontrait exactement les mêmes théorèmes, sous la même forme et avec la même voix! Mais Goursat était malgré tout un homme sympathique.

Picard, c'était la divinité lointaine qu'on n'osait pas approcher. Il entre dans la salle de manière infiniment solennelle, très haut, très fier, précédé d'un appariteur avec une chaîne en argent. Il y a toujours un verre sur la chaire. Picard prend une goutte d'eau dans la bouche, une demie-heure après une autre goutte, et puis au bout d'une heure l'appariteur réapparaît et ramène Picard. J'ai suivi le cours de Picard pendant deux ans et ce n'est qu'une seule fois je pense qu'il a prononcé le mot *ensemble*. Et vraiment il s'est cru révolutionnaire. Enfin! Il a dû penser qu'il n'y avait que Lénine et lui comme hommes d'extrême gauche.

Chose extraordinaire, en France où on a inventé l'intégrale de Lebesgue, où Borel et Lebesgue ont fait la théorie de la mesure, où Fatou\* a fait sa thèse importante, je crois qu'à part ces grands messieurs il n'y avait que moi à connaître la mesure et l'intégrale de Lebesgue<sup>12</sup>. En Pologne, tout le monde les connaissait, mais pas à Paris. On faisait le calcul différentiel et intégral, on faisait les équations aux dérivées partielles, on faisait les équations différentielles ordinaires, la géométrie supérieure – on était d'ailleurs en plein Darbouisme, n'est-ce pas ? La théorie des surfaces jouait

un rôle essentiel dans les mathématiques – et voilà. Tout ça me paraissait étrange.

Pour les cours de Goursat et de Picard, la salle était pleine, c'est-à-dire que nous étions une trentaine. Les salles n'étaient pas immenses dans l'ancienne Sorbonne. La moitié était consacrée aux Sciences, l'autre moitié aux Lettres et pour les mathématiques il y avait la salle Cauchy et la salle Hermite, je crois, et c'est tout.

Il fallait monter deux ou trois étages pour aller à la petite Salle des Thèses, où se tenaient les réunions de la Société Mathématique de France. Aux réunions de la S.M.F. il n'y avait que quatre ou cinq jeunes comme moi, et le Président. Quelques années après, il faut que je saute l'année de ma thèse, il y avait des gens comme Rolf Nevanlinna\*, comme Ore\*... comme qui encore ... comme Krbek, deux ou trois autres<sup>13</sup>. Chose tellement étrange, avec quatre ou cinq de mes amis on organisait tout. On se disait : « aujourd'hui c'est vous qui allez parler », « aujourd'hui c'est moi qui parlerai ». Après on allait prendre un café, et voilà ce qu'était la S.M.F. : trois ou quatre jeunes de 24 ou 25 ans au maximum. Mais j'étais dans un pays où l'on faisait les mathématiques comme recherche, les mathématiques que j'aimais.

Il faut dire que tout de suite après la guerre il n'y avait pas beaucoup de jeunes mathématiciens français. Un très grand nombre d'entre eux avaient été tués, des gens très doués comme Marty\* (son fils allait mourir dans l'autre guerre). Par conséquent, il y avait peu de jeunes Français. Il y avait beaucoup d'étrangers qui venaient avec des bourses et des Français plus âgés. A la Sorbonne les cours ne m'intéressaient pas, mais j'allais surtout au séminaire d'Hadamard et au cours de Lebesgue.

En 1921, quand j'ai assisté au premier cours de Lebesgue, je ne connaissais ni Lebesgue, ni Montel, ni Hadamard. A l'époque, le ministre de l'instruction publique, Léon Bérard, voulait que tout le monde fasse beaucoup de latin. Jusqu'alors, les uns faisaient beaucoup de mathématiques et de physique et peu de latin, d'autres beaucoup de latin, peu de physique et peu de mathématiques. Bérard voulait que tout le monde fasse beaucoup de latin et des hommes comme Lebesgue, Hadamard, Montel et Langevin étaient contre<sup>14</sup>. La France s'est toujours considérée comme le pays des mathématiciens. N'oublie pas que Poincaré\* n'était mort que depuis quelques années, qu'il y avait des gens comme Picard, comme Painlevé\*, comme Hadamard et que les mathématiques prospéraient en France.

Revenons au cours inaugural de Lebesgue. Il faut dire que par tradition c'est très solennel, le professeur raconte un peu son passé, il parle des personnes qui l'ont précédé dans sa chaire ou qui furent ses maîtres. Je me rappelle Lebesgue commençant par la phrase « Quand j'étais élève à l'Ecole Normale, j'avais des camarades qui ne connaissaient pas le latin, Langevin, Montel, Beghin, moi-même; les autres connaissaient le

latin, mais je ne me rappelle pas leurs noms. »

Je dois dire qu'il n'y avait pas un cours de Lebesgue où l'on ne riait pas d'une manière infiniment agréable. Je soupçonne même qu'au moins le tiers des gens venait au cours de Lebesgue pour s'amuser. Mais c'était infiniment intéressant, infiniment profond. Lebesgue était un peu comme Bernstein de ce point de vue : il n'a jamais su faire une démonstration léchée, mais il était très inspirant. Il était inspirant parce qu'il était très inspiré. En même temps, très amusant, et amusant par les mathématiques, je veux dire il n'y avait rien de vulgaire, rien d'ordinaire dans les plaisanteries de Lebesgue lorsqu'il faisait ses sorties. C'est là que j'ai appris profondément l'intégrale de Lebesgue, c'est là que j'ai appris les séries de Fourier, c'est là aussi que j'ai appris la théorie du potentiel<sup>15</sup>. Donc Lebesgue était un professeur du genre de Bernstein. Il était à peu près du même âge et je crois qu'il s'inspirait de la même idée que pour faire un cours il faut réfléchir pendant qu'on le fait et non pas se rappeler.

En même temps, je suivais un cours de mécanique du style Appell\* ; c'était très intéressant, clair, net, extraordinaire, j'avais l'impression que je comprenais tout, c'était merveilleux. Après une heure de cours dans ce style, on avait l'impression de connaître la mécanique admirablement, qu'il n'y avait qu'à continuer et qu'on découvrirait le sens du monde.

Mais, voilà, quand il m'est arrivé d'être pendant un an professeur de mécanique, j'ai vu que je n'avais rien compris du tout et qu'il fallait tout refaire. C'était beaucoup trop clair. Je veux dire qu'il était trop bon professeur dans un certain sens pour que ça inspire le candidat. Je ne veux pas en dire davantage parce que je crois, tout simplement, que la mécanique a des beautés que n'exprime pas la beauté du langage d'Appell. Les cours d'Appell, c'est trop beau, je n'ose pas dire, « pour être honnête », mais enfin c'est trop beau pour être de la mécanique. Avec Lebesgue au contraire, c'était chaque fois : « Ah ! j'ai dit une bêtise, laissez-moi recommencer. » Il recommençait et tout le monde réfléchissait en même temps. Mais il y avait beaucoup d'auditeurs tout de même. De plus, il ne faisait pas froid à Paris, il faisait bon.

B. Combien d'auditeurs ?

S. Une dizaine, une quinzaine. A la fin, beaucoup moins. Quel que soit le cours au Collège de France, il y en a moins à la fin qu'au début, n'est-ce pas ?

Autre chose amusante. Quand Lebesgue a fait son cours inaugural, en 1921, il est entré dans la salle par la porte des professeurs, accompagné par les autorités. Il y avait des ministres à l'époque un Cours Inaugural au Collège de France était un événement très important) et il y avait des professeurs du Collège qui n'étaient pas mathématiciens, et puis il y avait un monsieur pas bien grand avec une barbiche, une jolie petite barbiche, et je

me suis dit : « Comment ose-t-il, ce monsieur là, entrer dans le cours par cette porte, comme s'il était important ? » C'est seulement après que quelqu'un a dit : « Voilà Hadamard. » Et j'ai compris pourquoi il était entré dans la salle ; mais je ne l'avais jamais vu avant. Après, j'ai suivi son séminaire, mais je ne me voyais pas à 21, 22 ans dire un mot à Hadamard sans qu'il m'adresse la parole. Je dois dire que, maintenant, on parle de mandarins. A l'époque, je ne sais pas s'il y avait des mandarins, mais il y avait des gens qui croyaient que les professeurs devaient être des mandarins. Je n'étais pas de ceux-là, peut-être parce que je venais de Pologne, peut-être parce que je venais de loin, mais les élèves avaient un respect énorme pour les professeurs.

## DOCTORAT ÈS SCIENCES

A l'époque j'ai commencé à faire ma thèse. Je dois dire que j'habitais un appartement, si j'ose dire, ou plutôt une chambre (je ne parlerai pas de mes premières chambres à Paris qui étaient bien misérables), parce qu'entre temps j'avais obtenu une autre bourse de 100 francs. J'étais un richard immense, j'avais 200 francs par mois, et par conséquent je pouvais habiter une chambre en face de l'Église Saint-Séverin, dans un immeuble qui existe encore ; chaque fois que je passe dans ce quartier, je regarde la fenêtre de la chambre où j'habitais. Dans le cadre de ce bâtiment avait autrefois habité un homme très illustre, c'était Dante. Il s'était enfui d'Italie et c'est là qu'il s'était installé. C'est du moins ce qu'on prétendait.

Je me levais à quatre heures du matin, j'ai lu la thèse d'Hadamard, son autre ouvrage, de 1896, sur les fonctions entières, le travail de Fabry, de Leau<sup>16</sup>. J'ai lu le petit livre d'Hadamard. (J'allais être fier de moi car, seulement trois ou quatre ans après, Hadamard allait me demander qu'on refasse complètement le livre à nous deux<sup>17</sup>. Et la deuxième édition de ce livre contient une partie faite par Hadamard, et l'autre faite par moi. Bon, mais enfin, je ne vais pas me vanter ici). Donc je commençais à quatre heures du matin et travaillais jusqu'au petit déjeuner, si j'ose dire, parce qu'enfin je cherchais plutôt à éviter le petit déjeuner pour avoir un déjeuner en même temps ; ça coûtait un peu moins cher.

Après je lisais des philosophes ; j'allais à la Bibliothèque Sainte Geneviève lire Aristote ou je ne sais plus quel livre sur Aristote. Je m'intéressais vraiment à la philosophie, et craignais même d'abandonner un jour les mathématiques pour la philosophie. Dieu sait pourquoi la philosophie ! Heureusement que les mathématiques étaient tout de même plus fortes. Le soir je lisais d'autres sortes d'écrivains ; j'avais des amis comme Guterman et Politzer, et nous apprenions le français en apprenant par cœur Rimbaud. C'était un peu bizarre, bien entendu, lorsqu'on parlait un français assez pauvre, d'introduire une phrase de Rimbaud, mais enfin on croyait que c'était là le français de tous les jours.

Et voilà. C'est alors que j'ai commencé à créer. J'avais toujours eu des résultats, auxquels, je dois dire, je n'attachais aucune importance. Dans la thèse d'Hadamard, il y a certains déterminants portant sur les coefficients de la série de Taylor. Je me dis: « Tiens, en regardant de tels déterminants d'un certain point de vue, ça donne des résultats amusants. » Amusants! Je trouvais cela simplement amusant. Un résultat du type qu'on appelle maintenant lacunaire. Alors je l'ai noté. Je me dis: « Tiens, il y a là un théorème de multiplication des singularités. » Avec ça j'avais d'autres résultats, et je trouvais des théorèmes, d'autres méthodes, j'obtenais d'autres résultats.

Mais je les prenais pour des exercices. Je croyais que pour faire de vraies mathématiques, pour faire une thèse, du vrai travail, il fallait faire une découverte comme Newton, comme Einstein, comme l'intégrale de Lebesgue (parce que je savais que Lebesgue était docteur). Il fallait faire quelque chose d'infiniment important. Mais je décide d'aller voir le directeur de l'Institut Henri Poincaré. Il n'y avait pas d'Institut Henri Poincaré, je te demande pardon! Tout se passait à la vieille Sorbonne, il y avait des Directeurs de Recherches, je crois qu'on les appelait ainsi. A l'époque, le Directeur des Recherches Mathématiques était Paul Montel, qui était maître de conférences. Je vais voir M. Montel: « Monsieur le Professeur,, je désire faire une thèse de mathématiques. Pas une thèse de docteur d'université, une thèse de docteur es sciences.

- Ah... et sur quoi?

- Je pense au prolongement analytique des séries de Taylor.

- Est-ce que vous connaissez le petit livre d'Hadamard ?

- Oh, M. Montel, je le connais par cœur.

- Ah! Connaissez-vous le dernier travail de Pólya\* (ce mathématicien d'origine hongroise était à Zurich à l'époque).

- Oui, je l'ai lu<sup>18</sup>.

- Ah bon, c'est intéressant, c'est intéressant. »

Et c'est tout. Six mois après, je reviens voir Montel. Je lui dis: « Monsieur le Professeur, (il ne m'avait pas reconnu, bien entendu...)

- Ah, oui, oui, ... oui, le Polonais, J'étais citoyen polonais à l'époque, je n'ai été naturalisé qu'en 1926.

- Je suis venu vous voir il y a quelques mois pour faire une thèse sur la théorie des fonctions.

-Ah, oui, oui, sur quoi déjà ?

- Sur les fonctions analytiques.

- Ah oui, oui... Et alors vous désirez que je...

- Oui, je désire que...

- Vous avez déjà des résultats?

-Eh bien ... non, mais quelques faits.

- Montrez. »

Je montre mon histoire des déterminants qui prouve que s'il y a certaines lacunes il y a d'autres singularités que des singularités polaires. Des choses de cette espèce.

Si une série lacunaire a parmi ses singularités un pôle sur le cercle de convergence, la série complémentaire a au moins deux points singuliers. Des choses comme ça. Et c'était tout à fait inattendu pour lui. Moi je croyais que, puisque je l'avais obtenu facilement, cela ne valait pas grand chose. « Ah, mais c'est très intéressant, c'est très ingénieux. Voulez-vous que M. Lebesgue présente une note aux *Comptes Rendus* ?

- Vous croyez ?

- Mais bien sûr. »

Très bien, je rédige une note aux *Comptes Rendus*, que je lui apporte<sup>19</sup>.

« Mais, Monsieur, des résultats comme ça, j'en ai beaucoup. (J'en avais plein.) « Ah, eh bien, présentez une autre note<sup>20</sup>. » Après trois semaines ou un mois, il me dit: « Vous savez que vous avez fait une thèse ? » Je ne savais pas, je travaillais depuis un an, ou peut-être un an et demi. Donc j'avais fait une thèse sans le savoir. J'étais comme le Bourgeois Gentilhomme qui parlait en prose depuis quarante ans sans le savoir. Alors, voilà : la première note au mois de mars, la deuxième note au mois d'avril, et déjà la thèse ! On me donne le permis d'imprimer au mois de mai, cela prend l'été pour imprimer, et le 3 novembre je suis docteur ès sciences<sup>21</sup>, avec bien entendu « mention très honorable ». Comme président du jury j'avais Picard. Je suis peut-être le dernier docteur avec Picard comme président. Montel était rapporteur et Denjoy\* était mon autre examinateur.

Avant de publier la thèse, je montre les épreuves à Montel qui me dit: « Vous savez, il faut aller voir Monsieur Hadamard », et il donne un coup de téléphone. C'est alors seulement que je vais chez Hadamard. Je lui montre les épreuves, il trouve les résultats (je n'ai pas honte de le dire) très brillants, et me dit: « Voulez-vous qu'on écrive un livre ensemble sur les séries de Taylor ? » C'est ainsi qu'il me propose d'écrire, avec lui, la 2ème édition de son livre. On a commencé en 1924, le livre a paru en 1926. Dès lors, je suis devenu un pilier du séminaire Hadamard.

Je n'étais toujours pas riche, je n'avais toujours pas de bourse. Et je ne croyais pas vraiment (c'était probablement enfantin) que parce que j'étais docteur ès sciences et parce qu'on avait dit du bien de ma thèse et parce que les gens commençaient à en parler qu'on me devait quelque chose.

D'autre part, il n'était pas question de demander une situation, d'abord parce que je n'étais pas citoyen français. Pourtant, Hadamard a demandé à un certain M. Eyrolles (qui dirigeait l'Ecole de Travaux Publics) que je devienne professeur de mathématiques chez lui. Il était prêt à me prendre. Mais voilà que, par extraordinaire, la Fondation Rockefeller venait de fonder l'*International Board of Education* en France. On demande à la France de désigner un jeune mathématicien pour aller où il voudra, dans le pays qu'il voudra, faire ce qu'il voudra. Eh bien, tout étranger que j'étais, on me désigne. Je me rappelle que je voulais

aller à Stockholm. Entre temps, à la suite d'une note aux *Comptes Rendus*, j'ai été invité par Mittag-Leffler\*, qui était un des mathématiciens les plus connus de l'époque...<sup>22</sup> Il était l'élève de Weierstrass. Il n'y a pas de mathématicien au monde qui ne connaisse pas ce nom... Mittag-Leffler me demande de réserver le mémoire exposant ma note pour les *Acta Mathematica*. Inutile de dire que j'étais fier. C'est très amusant, mais je ne prenais au sérieux ni les compliments, ni les choses. Je croyais que c'était naturel. J'étais content qu'on trouve mon travail intéressant, mais cela ne me serait pas venu à l'esprit de demander une récompense quelconque. Mais il s'est trouvé que la Fondation Rockefeller a demandé quelqu'un et on m'a désigné. A Stockholm il y avait aussi Carleman\* que je connaissais un peu, qui savait des choses intéressantes. Mais Montel me dit d'aller à Rome travailler chez Volterra\*. Je me rappelle encore sa phrase : « Rome est une ville d'une beauté rare, rarement atteinte et jamais dépassée ».

Volterra lui aussi était un très grand mathématicien, un des fondateurs des mathématiques modernes. Il venait souvent en France, et publiait ses livres dans la collection Borel. Comme il était membre de l'Académie des Sciences, Hadamard me fait aller à l'Institut pour faire sa connaissance et je vais à Rome en 1924-25. Ce fut très intéressant. Volterra était sénateur de l'Etat, parce qu'à Rome le Roi désignait les personnalités les plus éminentes dans leurs branches comme sénateurs<sup>23</sup>. Volterra était aussi antifasciste, donc Mussolini voulait lui enlever sa qualité de sénateur, mais ne pouvait pas le faire car le titre avait été donné par le Roi. Mais Volterra ne pouvait pas aller à son Académie. Après trois mois, je connaissais un peu l'italien, et Volterra m'a demandé de le remplacer dans son cours parce que j'avais déjà publié sur les fonctionnelles des choses qui lui paraissaient très amusantes. D'ailleurs dans deux ou trois livres, il parle très élogieusement des résultats que j'ai obtenus à Rome<sup>24</sup>. Il me traitait comme un fils ; il était vraiment extraordinaire. Oh! je me rappellerai toujours son château près de Rome, avec des statues extraordinaires découvertes dans les fouilles de sa villa. Volterra avait trois fils<sup>25</sup>. Edoardo est devenu recteur de l'Université de Bologne et il est maintenant professeur à l'Université de Rome, un autre fils est maintenant professeur de mécanique. Un troisième est mort. Mme et M. Volterra étaient vraiment extraordinaires pour moi. Mais après sept ou huit mois là-bas, je suis rentré en France parce que je voulais continuer les fonctions analytiques et parce que j'aimais beaucoup Paris.

B. Raconte comment Volterra, pour parler avec quelqu'un tranquillement, l'invitait à aller de Paris à Rome dans son compartiment.

S. Oui, c'est vrai. Ca me rappelle une autre chose intéressante qui m'est arrivée à Rome. Il se peut que je doive la vie à ce petit événement, en tous cas une

grande partie de ma vie, un grand nombre d'événements de ma vie. Volterra m'invitait souvent à dîner. Un jour il invita aussi M. Lovett\*, le président du Rice Institute au Texas à Houston. Je ne savais ni qui était Lovett, ni ce qu'était le Rice, ni Houston, ni le Texas. Pour moi, le Texas, c'était le pays des Indiens. Mais tout jeune homme de 25 ans que j'étais, je suis venu dîner chez Volterra avec le Président du Rice Institute. C'était un homme connu qui avait été professeur d'astronomie à l'Université de Princeton, et qui a créé le Rice Institute en 1912. Donc, je dînais avec M. Lovett, je ne connaissais pas l'anglais, j'étais là, on parlait, Lovett était très gentil, souriait, pariait avec Volterra. Puis un jour (j'habitais une pension de famille), je reçois un petit mot de Lovett pour me dire de venir à son hôtel. Je vais voir Lovett qui me dit : « J'ai fait le voyage de Paris à Rome par train avec M. Volterra. Il m'a dit beaucoup de bien de vous. Je serais très intéressé d'avoir des tirés à part de vos travaux ». Là, je fais un petit saut en 1926. Le jour de mon mariage, je reçois un télégramme de Lovett me demandant de venir au Rice Institute pour un an, pour remplacer un professeur qui était en congé. C'est pourquoi je suis allé au Rice Institute : parce que Lovett était le président. Et je lui dois la vie, puisque c'est encore le Rice Institute qui m'a demandé de venir en 1940, après la défaite française. C'est ça qui a sauvé notre vie à nous tous. Enfin, on ne sait jamais. Bon...

La vie à Rome, pour moi, était infiniment agréable, et de plus extrêmement intéressante du point de vue mathématique. J'ai fait la connaissance de Levi-Civita\* qui était pour moi... je n'ose pas dire comme un père, car il y en avait tant qui me considéraient comme leur fils parce que j'étais un des mathématiciens les plus jeunes à l'époque. Il était infiniment gentil. Enriques\*, Zariski\*, Fantappiè\*, d'autres jeunes et moi nous sortions ensemble tous les dimanches à la Villa Borghèse. Enriques parlait surtout de philosophie des mathématiques, je dois dire sans l'offenser, parce que c'était un homme extrêmement remarquable, il connaissait peu les mathématiques telles que je les faisais. Je me rappelle très bien sa question : « n'est-il pas vrai que sur le cercle de convergence il y a au moins un point singulier ? ». Comme je me considérais déjà depuis quelques années comme un spécialiste du prolongement analytique, sa question me paraissait un peu naïve de la part d'un grand mathématicien. Mais enfin c'est comme ça. C'est alors que je compris qu'il y a des branches, et des branches, et des branches... Levi-Civita, qui était tout petit, recevait beaucoup et de manière extrêmement agréable. Un jour arrive Edmund Landau\*, le fameux mathématicien allemand qui a fait des choses importantes dans la théorie des nombres. On a fait une réception en son honneur. Arrive un très beau vieux monsieur qui dit : « Je viens de lire la thèse d'un jeune Hollandais qui est vraiment remarquable ». « Qui est ce Hollandais ? », demande Landau. « Un certain



Mandelbrocht ». Alors j'interromps : « Il n'est pas tout à fait Hollandais, il ne s'appelle pas Mandelbrocht, mais Mandelbrojt, et c'est moi ». Cela a beaucoup amusé. Landau a dit : « Moi aussi, j'ai lu sa thèse ». C'était très amusant de voir que cette thèse avait déjà eu – c'était seulement en 1925 – un certain retentissement. Et nous sommes devenus très bons amis avec Pincherle\*. Il était de trente ans mon aîné – oh ! plus que ça, il aurait pu être mon grand-père... Nous sortions beaucoup, on parlait de mathématiques. Je parlais aussi beaucoup avec Zariski avec qui je suis devenu très ami. Des mathématiciens comme Fantappié ont commencé à travailler sur le calcul fonctionnel du fait même que j'étais là<sup>26</sup>. J'organisais un groupe de gens qui travaillaient sur le calcul fonctionnel dans le sens de 1920-1925. Maintenant on donne à ce nom un tout autre sens. Et c'était vraiment très intéressant et inspirant.

### HADAMARD ET SON SÉMINAIRE

Enfin, voilà pour Rome et surtout Volterra. Je suis rentré à Paris tout de même et j'ai repris ma vie un peu plus ancienne. Je suivais déjà le séminaire d'Hadamard avant ma thèse, seulement je ne parlais pas à Hadamard. Mais après 1923, il est devenu extrêmement amical. Les vendredis, je voyais Hadamard dans sa longue robe de chambre, parlant d'une manière extrêmement chaude de plusieurs sujets mathématiques, vraiment très passionné.

Un jour, j'étais un peu souffrant, j'habitais un hôtel du 20ème ordre, au 4ème étage. Hadamard n'étant plus jeune, sachant que j'étais malade, est venu me voir dans ma chambre. Je devais subir une petite opération. Il m'a recommandé à l'un de ses neveux qui s'appelaient Schwartz (le père de Laurent Schwartz\*). Il était d'une gentillesse extraordinaire pour moi. Dans son séminaire j'ai appris énormément de choses. Il y avait aussi un cours d'Hadamard sur les séries de Dirichlet. Pas comme on les comprend maintenant. Ce qu'on appelle maintenant séries de Dirichlet, était appelé à l'époque séries de Dirichlet générales. Il s'agissait le plus souvent de fonctions ressemblant à la fonction zêta de Riemann.

Là encore, c'est très amusant comme j'aimais ce cours qui n'était pas fait de manière brillante. J'ai fini par détester les cours brillants. Le cours d'Hadamard, avant de sortir de sa bouche, il fallait que ça passe par son corps, par son cœur. Il fallait que ça passe par tout son cerveau. On réfléchissait et on pensait et on souffrait presque les théorèmes. Chevalley\*, qui était tout jeune, prenait les mêmes cours.

Vraiment, c'était extraordinaire. George Birkhoff\* était un des piliers du séminaire. Il venait souvent à Paris, rien que pour ça. Les gens venaient de loin. Pólya venait souvent de Zurich. Il y avait des mathématiciens français comme Lebesgue, Borel, Denjoy. Il y avait des gens très amusants.

Un jour qu'un très bon mathématicien exposait ses

recherches, Lebesgue l'interrompt de son fauteuil : « C'est moi qui vais exposer vos recherches<sup>27</sup>. » On faisait aussi de la philosophie. Il y avait un homme que j'aimais beaucoup, Winter, qui était un philosophe mathématicien. C'était vraiment intéressant, très profond ce qu'il disait. J'aimais bien les conférences de Paul Lévy\* qui, elles aussi, n'étaient pas des conférences, comment dirais-je, dont les mots avaient été préparés. Et j'ai vu là des mathématiciens de tous les pays, de tout ordre.

Le séminaire d'Hadamard n'était pas un séminaire comme de nos jours : sur la théorie des fonctions, ou le calcul fonctionnel, ou la topologie ou l'algèbre. C'était un séminaire des mathématiques. Au début de l'année scolaire, dès le mois d'octobre, Hadamard réunissait chez lui des gens qu'il croyait susceptibles de parler dans son séminaire, les parisiens et même ceux de province, pas les étrangers qui ne pouvaient pas venir exprès.

Madame Hadamard servait des délicatesses. La pièce était pleine de mémoires et on se demandait quels étaient ceux qu'on devait exposer et qui allait les exposer. On choisissait. « Et vous, Mandelbrojt, voulez-vous faire ceci ? » Bon, je choisissais moi-même. « Chazy fera ceci, Valiron\* fera cela. » Pour les étrangers, on les invitait. On leur demandait, à Birkhoff, à Pólya, à Plancherel\*, de venir de loin pour faire une conférence, le plus souvent sur le sujet qu'ils connaissaient le mieux et qu'ils choisissaient.

Mais dans tous les cas Hadamard avait le dernier mot. Il savait tout, pour ainsi dire ; c'était le grand patron qui prononçait les phrases les plus intéressantes. C'est le sort de ceux qui entendent et comprennent mieux que ceux qui parlent. Enfin, il avait une vision extraordinaire des mathématiques qu'on faisait. Maintenant on parle beaucoup des mathématiques ou d'autres sciences faites en commun. Bourbaki est fait par une dizaine de personnes. A l'époque, il n'y avait pas de travail en commun et le séminaire d'Hadamard était en quelque sorte le pré-Bourbaki ; c'est Hadamard qui était en quelque sorte l'éditeur, si j'ose dire abstrait, l'éditeur moral de Bourbaki. C'était d'une importance capitale, je crois, aussi bien pour les mathématiques françaises que pour les mathématiques tout court.

B. Combien de fois par an ?

S. Deux fois par semaine, le mardi et le vendredi. Je peux te raconter une histoire amusante à propos de ta question. Quand je faisais mon service militaire, je suis venu une fois au séminaire d'Hadamard. J'y vois Birkhoff, qui parlait le français pas mal mais pas d'une manière infiniment distincte. Il pleuvait beaucoup. Alors il me demande : « Combien de fois ... par semaine ? » et je lui dis : « Deux fois. Il me regarde d'une manière un peu bizarre, « Comment, deux fois par semaine ? », je lui dis : « Oui, le mardi et le vendredi. » « Comment est-

ce possible? » « Mais oui, de 3 heures à 4 heures et demi, 5 heures. » Il me dit: « Ce n'est pas possible! » Il demandait s'il pleuvait souvent à Paris, et je comprenais qu'il demandait si le séminaire d'Hadarnard avait lieu souvent.

Souvent, des travaux sortaient du séminaire d'Hadarnard, des travaux faits en commun. Quelqu'un faisait un travail, et d'autres, par exemple moi-même, nous faisons des remarques et notre travail sortait. Par exemple (je ne l'ai su qu'après parce que je n'étais pas à Paris), j'ai envoyé en 1937 une note qui a eu un certain retentissement, sur l'argument des points singuliers<sup>28</sup>. Hadarnard l'a exposée lui-même au séminaire, et sur place il en a donné une autre démonstration. Ça faisait boule de neige. De ce point de vue, le séminaire d'Hadarnard avait une importance capitale: on voyait comment les branches mathématiques étaient liées entre elles. Un monsieur X, qui travaillait dans un domaine, entend une conférence dans un autre domaine, et se dit : « Tiens je pourrais l'appliquer à mon domaine. »

C'était très souvent mon cas. Tu as peut-être l'impression que je travaille toujours dans le même domaine, mais j'ai changé six ou sept fois, et souvent les premières fois grâce à un séminaire d'Hadarnard, ou grâce aux travaux que je lisais après, et souvent grâce à la manière d'Hadarnard de voir les résultats. De ce point de vue, je peux dire que j'étais élève d'Hadarnard. Tout le monde était élève d'Hadarnard.

B. Est-ce qu'Hadarnard était snob? Est-ce qu'il considérait qu'une partie des mathématiques est la seule belle, les autres...

S. Justement, non. On exposait chez lui l'hydrodynamique, la logique mathématique, la théorie des fonctions, la topologie, aussi des choses qu'il ne connaissait pas du tout, mais voulait connaître.

Non, non, non, Hadarnard considérait son séminaire comme un endroit où on apprenait soit des choses qu'il aimait, soit des choses qu'il ne connaissait pas. Et il préférait d'ailleurs les choses qu'il ne connaissait pas, parce qu'il voulait apprendre.

B. Mais est-ce qu'on sentait l'âge d'Hadarnard lorsqu'on y assistait ?

S. Précisément pas, précisément pas, certainement pas. Après tout, tu sais, quelqu'un de trente ans considère quelqu'un de 70 ans comme un vieux. Et moi, qui avais moins de 30 ans, je ne le considérais pas comme vieux, n'est-ce pas? Ses remarques étaient toujours pertinentes, extrêmement pertinentes, extrêmement intéressantes. Je me souviens bien des des remarques faites par Hadarnard qui bouleversaient complètement ce que le conférencier avait dit, et qui changeaient les choses qu'il fallait publier. Un tel exposait une note, Hadarnard faisait des remarques, deux ou trois semaines plus tard,

un autre venait donner la solution du problème, ou le même conférencier revenait pour améliorer son théorème. C'est arrivé extrêmement souvent. C'était vraiment là – je ne mets aucun sens péjoratif au mot « cuisine » – c'est là que se « cuisinaient » les mathématiques, où se faisaient vraiment les mathématiques, en France.

B. Est-ce qu'Hadarnard faisait encore des mathématiques ?

S. Oui, il en faisait. Moi, j'ai toujours connu Hadarnard faisant des mathématiques, sauf les trois dernières années. Hadarnard ne connaissait pas le russe. Voilà une histoire amusante, je crois Hadarnard fut invité en Chine en 1935-36, pour un an. Il a fait des conférences sur les équations aux dérivées partielles... Là je coupe un tout petit peu : à son retour, il m'a apporté un mot me disant que les Chinois voudraient que Fréchet\*, Valiron et moi, ou l'un de nous, aillent faire des conférences en Chine pour un an.

Mais Hadarnard et Lebesgue m'ont conseillé de ne pas le faire, parce que des lois que Léon Blum venait de passer imposaient la retraite à 70 ans au Collège de France. Ils envisageaient la possibilité du départ d'Hadarnard et il ne fallait pas que je parte. En Chine donc, il faisait un cours sur les équations aux dérivées partielles. Et il avait promis qu'il publierait ce cours ; mais des choses sont arrivées, il y a eu la guerre de la Chine contre le Japon, et puis le Japon contre... et puis la vraie guerre a commencé, Hadarnard n'a pas pu faire son livre. Il avait ça sur sa conscience, il a continué à faire son livre après la guerre. Il avait promis quelque chose qu'il croyait pouvoir faire en vingt-deux chapitres, je crois. Il a fait sept chapitres.

Je reviens au russe. Hadarnard avait quatre-vingt-dix ans à l'époque ou presque, ne voyait pas très bien, ne lisait pas beaucoup ce qui se faisait, mais il recevait le *Mathematicheskii Sbornik*. Je me rappelle quand je venais chez lui : « Oh ! Mandelbrojt, là on parle des équations aux dérivées partielles, dites-moi, qu'est-ce qu'il en dit. » Et alors, par hasard, au hasard, au petit hasard, je lui disais. Il le mettait dans son livre si c'était intéressant. De ce fait, son livre, tout en étant très intéressant, était un tout petit peu, comment dire, ... décousu ... Mais c'était un livre rare parce qu'Hadarnard a vraiment fait le livre pour la Chine<sup>29</sup>. Le livre a paru seulement après sa mort, mais il l'avait promis en 1936. Ce livre est intéressant pour les idées d'Hadarnard, peut-être pas tant pour les résultats.

Mais il continuait de travailler. Je le revois chez lui, marchant dans son bureau, réfléchissant, Mme Hadarnard tricotant, tapant à la machine ce qu'Hadarnard lui dictait. Elle devait à chaque instant s'interrompre de tricoter... Enfin, Hadarnard a publié un résultat sur les équations aux dérivées partielles en... ça ne m'étonnerait pas que ce soit vers 1955-60<sup>30</sup>.

Il a fait autre chose pendant qu'il était vieux, un livre sur la création ou l'intuition mathématique, d'abord écrit en anglais, puis traduit en français par sa fille<sup>31</sup>.

B. Hadamard avait-il été l'élève de quelqu'un ?

S. L'élève ? Tu sais, autrefois on n'avait pas d'élèves. D'après ce que je t'ai raconté tu ne peux pas dire que je sois l'élève d'Hadamard. Non ! Je n'étais pas l'élève de Montel... Non ! Je travaillais beaucoup sur les familles normales à un certain moment, parce que c'était un phénomène important et parce que je les utilisais beaucoup. Ce n'est pas Montel qui me donnait des idées et je ne demandais pas à Montel quoi que ce soit. Au contraire, c'est moi qui ai eu l'idée des points irréguliers, qui ont été utilisés par Montel<sup>32</sup>. Montel faisait un cours sur les familles normales à l'Ecole Normale Supérieure, et il a demandé à Vessiot\* de me permettre d'assister aux conférences spéciales sur les mathématiques, pour les élèves et pour les archicubes. C'est là que j'ai entendu exposer les familles normales.

Mais si on appelle maître celui dont on utilise les résultats, alors Gauss est mon maître aussi, et Weierstrass est mon maître, surtout Weierstrass. Donc ce n'est pas ça du tout.

Et Hadamard certainement n'avait pas quelqu'un qu'on puisse appeler son maître. Au Collège de France, il était le successeur de Maurice Lévy\*, qui faisait de la mécanique céleste. Mais il respectait certains mathématiciens infiniment. A tel point que quand quelqu'un lui a dit dans un discours : « Hadamard, on peut vous comparer à Poincaré », il était furieux. Hadamard n'était certainement pas l'élève de Poincaré. D'ailleurs, personne n'était élève de Poincaré, personne, sauf tous les mathématiciens du début du siècle qui ont lu ses travaux, puisque tout le monde les a lus. Seulement Hadamard aimait beaucoup Tannery\*, le sous-directeur de l'Ecole Normale Supérieure, et il m'a souvent parlé de lui. C'était un conférencier formidable, un pédagogue merveilleux qui faisait aimer les mathématiques de manière extraordinaire.

Je ne suis pas certain qu'Hadamard aimait tellement les mathématiques quand il était enfant. Il raconte bien qu'à l'âge de 12-13 ans son père lui a dit : « Quand tu seras grand, tu entreras à l'Ecole Normale. » Il demande à son père si on y faisait des mathématiques. Son père lui dit oui. « Eh bien, dans ces conditions, ce n'est pas pour moi. » A Bordeaux, où il a été avant d'être nommé à Paris, avant ses grands travaux sur la théorie des fonctions, il faisait des mathématiques comme tout le monde à l'époque, sur les courbes extraordinaires, des mathématiques un peu spéciales si j'ose dire. C'est après seulement qu'il a commencé à faire des travaux ... Il aimait beaucoup Poincaré, et il aimait bien Hermite\*.

D'ailleurs il aimait raconter une histoire d'Hermite qui date du procès Dreyfus. Hadamard était très dreyfusard, d'ailleurs Madame Dreyfus était née

Hadamard, une cousine lointaine. Hermite était antidreyfusard. Et à l'époque, au nouvel an, les jeunes professeurs allaient souhaiter la bonne année aux anciens. (D'ailleurs, moi, je le faisais encore.) Hadamard va donc souhaiter la bonne année à Hermite quand on se divisait en dreyfusards et antidreyfusards et que chacun considérait l'autre comme traître. De plus, c'était l'époque où Hadamard commençait son fameux mémoire sur les surfaces à courbure négative, un mémoire merveilleux. Ma première conférence au Collège de France, ma conférence inaugurale, je l'ai consacrée à ce mémoire pour l'honorer. Hermite ne faisait que de la théorie des fonctions et surtout des fonctions de variable réelle, et il méprisait la géométrie. Voilà qu'Hadamard vient voir Hermite et qu'Hermite lui dit : « Hadamard, vous êtes un traître ! » Être appelé traître, pendant l'affaire Dreyfus ! Hadamard blêmit ... « Quoi ? » « Oui, vous avez trahi l'analyse pour la géométrie ! »

Je crois bien qu'Hadamard aimait la bagarre. Il avait de très bons amis à Bordeaux, comme le physicien Duhem<sup>33</sup>. Mais ils se sont disputés au sujet de Dreyfus et ils ont cessé d'être amis. Néanmoins, comme mathématiciens, il admirait beaucoup ses prédécesseurs, comme Hermite. Je ne crois pas que Picard ait été en termes merveilleux avec lui. Hadamard me raconta que Picard lui dit un jour : « Hadamard, je vous estime beaucoup en tant que mathématicien. » Voilà, ça voulait dire ce que ça voulait dire.

Sur les séries de Taylor, il y avait d'abord le grand Weierstrass. Pour Weierstrass, la liaison entre la série de Taylor et la fonction analytique était formelle, c'était un théorème d'existence, quoi ! Chaque série de Taylor représente une fonction analytique. Mais, qu'est-ce que c'est que ces fonctions analytiques ? Quelles sont les propriétés d'une telle fonction ? Première question : quelles sont ses singularités ? Il y avait un théorème de Darboux\*, qui était intéressant<sup>34</sup>, il y avait un théorème de Lecornu, qui était beau, sauf qu'il était faux<sup>35</sup>. Donc Hadamard a été le premier à comprendre. Souvent quand on parle du livre d'Hadamard, de la première édition écrite en 1901, on dit « le petit livre génial ». C'est pourquoi j'ai été tellement heureux d'écrire l'autre moitié de la deuxième édition. Hadamard était pour moi le centre du génie mathématique. Mais on ne peut pas considérer qu'Hadamard avait des maîtres, n'est-ce pas ?

B. Est-ce qu'Hadamard se considérait comme un rival d'Hilbert\*<sup>36</sup> ?

S. Pas Hadamard.

#### SERVICE MILITAIRE ET RICE INSITTUTE

Je veux dire comment je me suis fait naturaliser en 1926. Il y a là une chose amusante. Hadamard aimait

beaucoup mes travaux. Tout simplement (peu importe si je me vante) j'étais considéré comme un très bon mathématicien. En 1923, quand j'ai passé ma thèse, Serge Bernstein était à Paris. Ils savaient tous que je le connaissais. Hadamard et Montel, étant assez naïfs pour ces choses, disent à Bernstein : « Maintenant que Mandelbrojt a passé une si belle thèse, on va le nommer professeur à l'Université de Varsovie. » Moi, je n'avais jamais parlé d'une telle chose. Bernstein qui n'était pas polonais, mais russe, leur répondit : « Ecoutez, il y a un antisémitisme très profond en Pologne, on ne le nommera jamais professeur, ou du moins pas vite. Il ne faut pas compter là-dessus. Il n'y a pas un juif qui soit professeur, là-bas. » Après, Zaremba\*, qui était un bon mathématicien polonais, beaucoup plus libéral que les autres, et qui était professeur à Cracovie, arrive à Paris. Hadamard lui dit : « Vraiment, on ne peut pas le nommer professeur ? » « Non! ... Si vous voulez je pourrai le nommer assistant. » C'était en 1924. Hadamard était vraiment offensé, Montel aussi. Ils ont demandé à Mme Curie, parce qu'elle était polonaise, qu'elle intervienne. Mais elle leur a expliqué qu'en Pologne il n'y avait aucun espoir.

Hadamard me dit alors de me faire naturaliser. Et moi, j'adorais la France, je le dis franchement. Seulement, je trouvais quelque chose d'anormal à se faire naturaliser. J'avais le sentiment, tu sais, de cette fausse noblesse, de cet idéalisme, que quand on a une nationalité, on ne la change pas. Ce qui était parfaitement faux. Que devais-je à la Pologne ? Je peux le dire : rien ! En tant que Pologne, je l'avais connue pendant deux ans, en tout et pour tout. Donc un peu plus tard, quand j'étais à Rome, j'ai dit à Hadamard que je serais heureux de me faire naturaliser. Hadamard est intervenu auprès de quelqu'un au Ministère de la Justice; sinon il fallait attendre cinq ou six ou dix ans. Il y avait une loi spéciale qu'on pouvait naturaliser en un an ceux qui avaient rendu des services importants au pays. On a décidé que j'avais rendu des services importants au pays. Il fallait passer par le Conseil d'Etat. J'y vais, un conseiller d'Etat m'appelle : « On me dit que vous êtes un très bon mathématicien. Vous êtes comme Pascal ?

- Non monsieur, Pascal a fait une découverte à douze ans, moi j'ai fait une thèse (paraît-il bonne), mais j'avais vingt-quatre ans.

- Est-ce que vous connaissez Langeron ? » A l'époque un préfet de Paris s'appelait Langeron.

- Non, je ne connais pas Langeron.

- Tout intellectuel en France, tout intellectuel doit connaître Langeron. C'est un des plus grands physiciens du monde.

- Vous voulez dire M. Langevin.

- Oh ! Oui, bien sûr ! »

Je m'étais fiancé en 1925 avec Gladys, mais je ne voulais pas me faire naturaliser par mariage ; une fois marié c'était facile, mais je voulais être naturalisé avant,

puisque je pouvais le faire par la loi spéciale. J'ai été naturalisé le 11 mai 1926 et je me suis marié le 25 mai 1926 comme citoyen français. Voilà.

Le jour même de mon mariage, j'ai reçu un télégramme pour aller au Rice Institute. Lovett ne connaissait pas mon adresse à Paris, mais il connaissait l'adresse d'Hadamard, parce qu'Hadamard était allé là-bas plusieurs fois. Hadamard était témoin à mon mariage et m'a apporté le télégramme pour aller au Rice. C'est invraisemblable, n'est-ce pas ? Rice date de 1912. Evans\* était professeur d'analyse, Grossman était très connu pour des choses de géométrie, pour une thèse, etc. Et puis il y en avait de plus jeunes comme Bray. Evans a fait des choses très importantes en calcul fonctionnel. Il est devenu le *chairman* des mathématiciens de Berkeley, mais il était resté vingt ans à Rice.

Rice voulait que je reste une seconde année, mais je voulais rentrer en France, pour faire mon service militaire. Alors Lovett a télégraphié à Paris au Ministère de la Guerre, avec réponse payée. Un long télégramme demandant la permission que Mandelbrojt reste encore une année. Réponse : il fallait que je rentre immédiatement. J'étais soldat de 2ème classe, on ne pouvait pas se passer de moi. Il fallait que je rentre en France pour faire mon service militaire. J'ai fait dix-huit mois de service militaire et après j'ai été nommé chargé de cours à Lille.<sup>37</sup>

#### LES DÉBUTS DE « BOURBAKI »

B. Raconte donc les débuts de Bourbaki, qu'on connaît peu.

S. C'est vrai. C'était amusant. Au début de ma vie de mathématicien, il y avait en France peu de jeunes. Mais quand je suis allé à Lille, j'avais déjà vingt-neuf ans et d'autres jeunes mathématiciens naissaient : Weil\*, Henri Cartan\*, Chevalley et d'autres. Nous étions très amis, très liés. Weil était un enfant prodige, il venait au séminaire d'Hadamard en culottes courtes, il avait peut-être dix-sept ans au début de son Ecole Normale. Cartan, tout en étant plus âgé que Weil, est venu plus tard au séminaire<sup>38</sup>. A un certain moment je pensais moi-même écrire un Traité d'Analyse, parce que je trouvais que vraiment le Calcul Différentiel de Goursat était démodé. J'en parlais beaucoup avec Weil. Je ne sais pas si nous en avons eu l'idée ensemble, ou si elle était de Weil, seul ou avec Cartan. Nous étions un groupe alors et nous avons décidé de créer « Bourbaki ».

Je venais d'être nommé à Clermont-Ferrand, où nous étions six professeurs en tout<sup>39</sup>. On m'a nommé Assesseur du Doyen. Ce n'était pas un titre bien glorieux, mais j'avais de petits devoirs. J'étais le plus vieux de Bourbaki. Et j'ai pu demander à notre Doyen de nous prêter Besse-en-Chandesse, une station biologique dans la neige pas bien loin de Clermont-

Ferrand. On l'a prêtée aux jeunes mathématiciens qui devaient travailler ensemble. C'est là qu'est né Bourbaki.

Je me rappelle encore Delgarte, dans les rues de Clermont, m'appelant de loin : « Eh, Decanus ! » Il oubliait que j'étais un personnage important ! Là on a commencé à faire du Bourbaki : André Weil, Chevalley, Dieudonné\*, Cartan, Ehresmann\* et Delsarte\*. Comme j'étais le seul titulaire, les autres étant jeunes maîtres de conférences, on m'a demandé de signer, parce qu'il fallait signer des lettres pour différentes facultés, demander des secrétaires pour taper à la machine... J'ai retrouvé il y a quelques jours des copies de ces lettres. Je signais « Un groupe de jeunes mathématiciens. » On n'osait pas signer « Bourbaki ». Delsarte était notre trésorier, donc c'était une personnalité importante.

B. D'où venait le trésor ?

S. Le Ministère donnait quelque chose comme mille, mille cinq cents francs de bourse, pour payer des sténodactylos, pour quelques petits voyages d'une ville à l'autre. Quand on était jeune, à ce moment là, on ne gagnait pas assez pour faire de ces petits voyages. Moi, j'étais sur place, mais pour les autres qui devaient venir c'était cher. Avant le Centre National de la Recherche Scientifique, il y avait la Caisse de Recherche; elle nous payait un petit trésor.

Chacun de nous devait faire quelque chose. Par exemple, je ne me rappelle pas qui a fait la première rédaction de topologie mais c'est moi qui ai fait la deuxième rédaction. Et après il y en a eu une troisième, une quatrième, etc. Et si tu savais la manière dont on se comportait, c'est affreux. Quand on exposait ses résultats, ce qu'on a pu recevoir comme compliments (si j'ose dire) de tous les autres...

B. Quand as-tu quitté Bourbaki ?

S. Je suis resté jusqu'à la guerre, en 1939. Quand je suis rentré, je n'en étais plus. Il y a des gens qui sont restés, je ne sais pas s'ils ont continué ou non, mais moi j'ai été mobilisé de septembre 1939 jusqu'en juillet 1940. Après, je me suis trouvé en Corrèze, aux Etats-Unis et puis à Londres. Et à mon retour en 1944, la question ne se posait plus. J'étais en train d'écrire mon livre sur les séries adhérentes, cela m'a pris beaucoup, beaucoup de temps<sup>40</sup>... Je tenais absolument à faire un livre complet sur les choses auxquelles j'avais pensé pendant ces quelques années. De toute façon, on démissionne de Bourbaki à cinquante ans.

B. Depuis la guerre, on te considère comme n'ayant pas de sympathie pour Bourbaki. De plus, d'après ce que tu dis, tu as quitté la Pologne par manque d'amour pour l'abstraction. Pourtant, Bourbaki...

S. C'était une autre abstraction. J'aimais bien

l'abstraction abstraite, si j'ose dire, plus que l'abstraction consistant à considérer un domaine qui constituait la frontière des mathématiques. Tu comprends ?

B. Mal !

S. Bourbaki avait, je crois, la vertu de vouloir faire comprendre les mathématiques en général. Quand on a commencé, on pensait arriver bientôt à l'analyse, avec ce même langage, avec cette même manière générale de comprendre. On voulait généraliser les choses existantes. Tandis que les choses qu'on faisait en Pologne n'étaient pas des choses plus générales, c'étaient des choses abstraites en elles-mêmes, sans qu'elles généralisent d'autres choses. Par exemple, la topologie telle qu'on la faisait en Pologne était une topologie intéressante. Elle était plus abstraite que la topologie ponctuelle, qu'on considérait comme très restreinte.

Ce que j'aimais dans Bourbaki c'était le désir de passer du simple au général, du particulier au général parce que le général expliquait le particulier. D'ailleurs, mon livre sur les séries adhérentes considère plusieurs branches des mathématiques que j'ai réunies en un seul domaine, en un théorème qui les contient toutes. Parce que j'aime bien voir les choses de haut, tu comprends. Pour cela, il ne faut pas se limiter à une seule branche.

Le général ici n'est pas seulement une abstraction. Bourbaki ne devait pas être réduit à l'abstraction ; seulement il l'est devenu. Je me rappelle très bien, que déjà à Besse-en-Chandesse on travaillait sur l'approximation pondérée sur la droite. On énonçait des théorèmes, on cherchait ... Seulement, on a abandonné tout cela, on n'est pas encore arrivé à l'analyse, vraiment, honnêtement, et cela après trente, quarante ans.

B. Et les réunions de Bourbaki chez les parents de Chevalley ?

S. Le père de Chevalley était ambassadeur quelque part. Nous nous réunissions chez eux, on nous recevait très gentiment. Après, on se réunissait dans la propriété de la maman de Chevalley. On faisait la même chose qu'à Besse-en-Chandesse. A Besse-en-Chandesse, c'était plus commode parce que chacun avait sa chambre, le bâtiment était tout entier pour Bourbaki. Au retour de chez Chevalley, on allait chez Detoef. C'était un ancien polytechnicien qui jouait un rôle politico-théorique assez important à l'époque. Il éditait des *Cahiers*. On était avec la sœur d'André Weil, Simone. Avec Simone Weil, c'était infiniment intéressant. On parlait de philosophie et de tout autre chose.

LE COLLÈGE DE FRANCE

J'ai été nommé au Collège de France en 1938,

beaucoup grâce à Lebesgue. Je dois dire que j'allais souvent à Paris pour des choses purement administratives parce que j'étais le délégué des professeurs de Clermont-Ferrand au syndicat autonome. Montel m'appelle chez lui et me dit : « Ecoutez, Mandelbrojt, nous pensons tous à vous, Lebesgue surtout ... le Collège de France vous intéresserait ? » Mon Dieu ! J'étais descendu rue de Vaugirard, à l'Hôtel Trianon-Palace<sup>41</sup>, et j'avoue que je n'ai pas dormi de la nuit; j'étais très excité.

B. Tu m'as dit qu'avant le Front Populaire les professeurs au Collège de France n'avaient pas de retraite.

S. Jusqu'aux années 1920, les gens allaient jusqu'à leur mort. Seulement, quand ils se croyaient un peu diminués, ils faisaient nommer un suppléant. Ce suppléant touchait la moitié de leur traitement ; il était toujours très heureux d'accepter la suppléance ; il espérait d'ailleurs remplacer le titulaire. Les gens acceptaient cette moitié de traitement pour aller au Collège de France, parce qu'avant la guerre, il était infiniment difficile d'être nommé à Paris, plus difficile même au Collège de France qu'à la Sorbonne. Il fallait absolument que tout le monde soit d'abord en province. Etre nommé à Paris, c'était très difficile.

Par exemple, lorsque Goursat est parti, Coulomb a reçu une lettre d'André Weil lui disant : « La chaire de Goursat est vacante, il y aura une maîtrise de conférences ; si c'est un vieux qui est nommé, ce sera Mandelbrojt (j'avais 32 ans), et si c'est un jeune, ce sera moi. » C'est ce qu'il croyait ! En réalité, on a nommé Darmois\*. En tous cas, j'avoue que je n'ai jamais demandé à être nommé à Paris, peut-être pas parce que je suis de caractère modeste, mais tout simplement parce que je connaissais les gens qui étaient à Paris, et je me disais : « Tout de même ! »

B. Je m'excuse de revenir en arrière : est-ce qu'Hadamard avait été suppléant de quelqu'un ?

S. Il l'était peut-être de Maurice Lévy, mais je n'en suis pas sûr. En tout cas, il était à la Sorbonne comme Lebesgue. Montel m'a raconté que Lebesgue s'est fait nommer au Collège de France pour laisser la place pour titulariser Montel, qui était maître de conférences. Mais en fait Lebesgue est allé au Collège de France parce qu'on voulait Lebesgue au Collège de France.

D'ordinaire, le Collège nomme les gens de manière un peu particulière : on pense à quelqu'un pour une chaire ; mais d'abord on crée une chaire en pensant à celui qu'on veut nommer. En 1937, Lebesgue avait décidé de faire le contraire, de créer d'abord une chaire (c'est pourquoi la mienne porte un nom très neutre : mathématique et mécanique) pour que tout le monde puisse être candidat.

Je disais donc qu'être nommé au Collège de France présentait des avantages mais il y avait, pour les vieux, un certain inconvénient. Si on venait à la Sorbonne d'un poste de professeur en province, on était nommé maître de conférences pendant cinq ou six ans et après on était professeur de 3ème classe, puis de 2ème et de 1ère classe. Au Collège de France, on était nommé directement professeur de 2ème classe, mais on n'avancait pas. Maintenant, c'est différent. Malgré cela, des gens voulaient y aller parce que l'enseignement y était infiniment plus intéressant et puis il y avait des gens qui voulaient y aller parce qu'on y restait à vie.

Et voilà qu'on passe des lois mettant les professeurs du Collège de France à la retraite à 75 ans, ensuite, après Léon Blum, à 70 ans. C'est alors qu'Hadamard fut obligé de partir. Lebesgue a dit à Leray\* de se présenter aussi, mais il m'a écrit après : « je vous présente en première ligne<sup>42</sup>. » Vraiment, je trouvais la chose extraordinaire. Pourtant, j'étais très heureux à Clermont-Ferrand. Jacques est né presque le jour de ma nomination là-bas. J'y ai passé les meilleures années de ma jeunesse de « marié », des années merveilleuses. J'aimais bien la ville. Seulement, j'étais tout de même, comment dirais-je, flatté.. ce n'est pas le mot... ça me semblait extraordinaire ! Voilà. Mais je n'ai fait qu'une année de cours au Collège avant la guerre.

#### PHOTO DE «FAMILLE»

B. Je me souviens de plusieurs de tes visites à Varsovie. Surtout grâce à cette photo de famille<sup>43</sup>, en 1930, avec ce qu'on affirmait être la seule bouteille de Bordeaux qu'on ait pu trouver dans toute la ville de Varsovie. Là voici, d'ailleurs.



Assis, de gauche à droite : Szolem Mandelbrojt (1899-1983). Un frère de S.M. (le père de B.M.) (1883-1952). Arnaud Denjoy (1883-1974). Jacques Hadamard (1865-1963). Le père de S.M. (1850-1934). Paul Montel (1876-1975). Debout, de gauche à droite: Une soeur de S.M. Son mari Loterman (qui fut le «tuteur privé» de B.M. de 1929 à 1931). Un fils d'un autre frère de S.M.

S. Oui, c'était très intéressant et encore maintenant les survivants, Montel et Denjoy se rappellent tout cela. En 1930, il y avait un congrès de mathématiciens russes à Kharkov, et les Russes avaient invité ces quatre mathématiciens de France<sup>44</sup>. Gontcharoff est venu nous chercher à la frontière et nous a amenés à Kharkov. Mais nous sommes passés par Varsovie. Je ne sais pas lequel de nous a prévenu les mathématiciens polonais, mais Sierpinski est venu à la gare nous chercher.

Mon père, qui était un beau vieillard, avec une grande barbe blanche, était vraiment très content, très honoré, d'inviter des mathématiciens français. Bien qu'ils aient été invités par des mathématiciens polonais, ils préféraient venir chez mon père et vraiment mon père leur a fait une très belle réception. Je me rappelle encore les lettres que Montel m'écrivait sur la beauté de ce vieillard. Et Hadamard m'en a souvent parlé. Nous avons dîné chez mon père, avec mes sœurs et ton père.

#### MONTEL ET LEBESGUE

Montel et Lebesgue étaient grands amis. Ils étaient de la même promotion. Ils s'aimaient beaucoup. Je me rappelle Montel me racontant une histoire : Lebesgue lui téléphone pour parler d'une affaire. Montel est d'avis contraire, chacun maintient son point de vue de manière extrêmement solide pendant une heure, une heure et demie. Et le lendemain matin, Lebesgue téléphone à Montel et lui dit : « Montel, je suis maintenant de ton avis. » Et Montel répond : « Moi, je suis maintenant du tien. » Et de nouveau ils se disputent (Rires). Ils étaient très amis. Avec Langevin<sup>45</sup>, ils formaient un trio extrêmement solide.

Montel et Lebesgue aimaient beaucoup Baire\*. Je ne le connaissais pas parce qu'il était malade. Montel m'a raconté une histoire sur Baire qui m'a beaucoup plu, qui était infiniment touchante. A l'époque il n'y avait pas de C.N.R.S., il n'y avait pas de bourses. Baire n'était pas à la retraite. Je crois qu'il avait été maître de conférences quelque part pendant peu de temps, et il était tombé malade assez jeune. Voilà qu'on lui trouve un prix ou une bourse de mille francs. Il habite en Suisse<sup>46</sup>. Il voit Montel et lui dit : « Dis-donc, j'ai eu mille francs, quinze cents francs, à vrai dire. C'est un peu beaucoup, tu sais, quinze cents francs. J'ai cinq cents francs de trop. Que dois-je faire? Dois-je donner une bourse pour un étudiant, ou acheter un pardessus ? » Montel lui a conseillé d'acheter un pardessus.

B. Montel et Lebesgue ont fini par laisser des traces très différentes dans l'histoire des mathématiques ?

S. Béghin, Montel et Lebesgue sont sortis de l'Ecole Normale la même année. Béghin était premier, Montel numéro 2 et Lebesgue numéro 3. Il se peut que l'histoire ait interverti l'ordre.

B. Quand est-ce qu'on a vu qu'il fallait intervertir ?

S. L'histoire est très compliquée. Il y avait cette fameuse dispute entre Lebesgue et Borel<sup>47</sup>. Par conséquent, je ne sais pas si on a compris dès le début l'importance de la mesure et de l'intégrale de Lebesgue. La preuve la plus simple est peut-être celle-ci. Peut-être ne devrais-je pas le dire, mais je le dirai quand même.

Un jour on a publié un livre pour fêter le centenaire d'une grande maison d'édition. Je ne donnerai pas le nom, mais vous devinez tous de quelle maison il s'agit<sup>48</sup>. On parlait de livres de la collection de Borel ou d'autres collections, où on parlait de mathématiciens et physiciens assez connus. Mais on n'a pas mentionné les deux livres de Lebesgue sur l'intégrale de Lebesgue et sur les séries de Fourier, qui sont parmi les livres le plus importants, je crois, des mathématiques modernes. J'étais très mécontent, car je ne vois pas où en seraient les mathématiques d'aujourd'hui sans l'intégrale de Lebesgue.

B. Est-ce que Lebesgue avait une opinion sur Bourbaki, est-ce qu'il les connaissait ?

S. Oui, il les connaissait. Il n'avait pas une opinion extraordinaire, non. Un seul homme connaissait probablement dès le début l'existence de Bourbaki et l'estimait : c'était Elie Cartan\*, un mathématicien génial. C'est assez extraordinaire de savoir qu'il n'a été connu que si tard. Lorsque Bourbaki a présenté une note aux *Comptes Rendus*, on a chargé Henri Cartan de la rédiger. Il fallait bien que quelqu'un la rédige. On a demandé à Picard de présenter la note. Picard, voyant « Nicolas Bourbaki » comme auteur : « Ah, ces étrangers ! »

B. Et Hadamard ?

S. Hadamard, je crois, avait de l'estime pour Bourbaki.

#### LA PHYSIQUE

B. Hadamard était-il fortement inspiré par la physique ?

S. Hadamard a eu deux grands regrets dans sa vie, m'a-t-il dit lui-même. Le premier est purement mathématique. Ayant découvert la formule de Jensen, il ne voulait pas la publier. Il attendait des applications, parce qu'il en voulait. Or Jensen a publié son travail le premier, avec des applications<sup>49</sup>. Hadamard l'a toujours regretté très profondément.

Hadamard avait aussi eu l'idée de la relativité restreinte<sup>50</sup>. De ne pas avoir poursuivi beaucoup plus loin était le grand regret de sa vie. Il est vrai qu'Hadamard regrettait aussi de ne pas avoir été premier à un concours général.

B. Mais tes propres mathématiques, d'après ce que me

dit ton fils, se trouvent être très proches de certaines questions de physique... Est-ce pure coïncidence ?

S. Eh bien, il y a d'abord des choses qui ont été appliquées sans que je le sache... J'ai vu cinq ou six mémoires dans le *Journal of Mathematical Physics* où on applique mes résultats : quelques-uns tirés du *Rice Institute Pamphlet*, un publié dans une note aux *Comptes Rendus* et aussi un résultat concernant les fonctions quasi-analytiques.

Maintenant, Jacques me demande toujours ce que je fais quand il me voit travailler en été, puisque nous sommes ensemble au mois d'août. Quand je lui ai parlé des séries de Dirichlet, par exemple, il m'a dit : « Mais voyons, en physique, on utilise une série telle que si on change la variable elle devient une série de Dirichlet. Seulement, il ne connaissait aucun théorème là-dessus ; il ne savait pas que les fonctions représentées par de telles séries étaient connues. Alors avec Jacques nous avons réfléchi aux problèmes concernant les pôles de Regge. Lui me posait des problèmes, et moi je lui donnais mes théorèmes sur les séries de Dirichlet qui peuvent servir. J'améliorais mes théorèmes et, ensemble, ça donnait des résultats. J'avais écrit un mémoire sur les fonctions dont la transformée de Fourier décroît avec telle ou telle vitesse.

Jacques m'a alors expliqué que les physiciens qui font des *cut-off*, comme ça, coupent la transformée de Fourier, en considérant qu'elle est zéro à l'extérieur d'un certain intervalle. Ceci est tout simplement impossible. Si la transformée de Fourier et la fonction elle-même décroissent toutes les deux très vite, c'est qu'elles sont toutes les deux partout nulles. Mais je sais comment la transformée de Fourier doit décroître si la fonction doit décroître comme elle le fait en physique. Ensemble nous avons donné la bénédiction aux physiciens qui voulaient couper la fonction. Ils commettent toujours une erreur, mais une erreur, si j'ose dire, modérée. On leur a dit où ils peuvent couper la transformée de Fourier sans commettre d'erreur grave.

B. Il faut conclure. Tu parlais d'Hadamard comme ayant eu deux regrets dans sa vie de savant. Quels sont tes regrets ?

S. D'abord, il y a quelques théorèmes que j'ai démontrés mais pas publiés, et qui ont été démontrés par d'autres. Heureusement, je m'en suis aperçu avant de publier moi-même. Il y a un fameux théorème de Fatou-Pólya. J'avais une démonstration au moment même où je faisais ma thèse, et il aurait été dans ma thèse si je n'avais pas lu leur démonstration entre temps. Ma démonstration n'était pas très différente. Enfin, ceci arrive à tout le monde. Si Pólya n'avait pas publié ses résultats un an ou deux avant, on l'aurait appelé le théorème de Fatou-Mandelbrojt au lieu de l'appeler de Fatou-Pólya. Enfin, je n'en parle jamais.

Autre chose, je vais exprimer un sentiment qui n'a peut-être pas beaucoup de noblesse mais je le dis quand même. Il m'est arrivé de travailler avec des gens, deux ou trois personnes, qui avaient peu de talent. Seulement ça me plaisait de savoir qu'il y a des gens qui veulent travailler avec moi... Oh, ces choses se sont passées il y a trente ans, et plus, et je tiens à dire qu'il ne s'agit ni de mathématiciens français, ni de mathématiciens connus en France. Il m'est arrivé une fois de dire à quelqu'un, venu me voir pour travailler, d'essayer de démontrer tel et tel théorème. Après plusieurs mois, il me demande : « Comment faire ? ». Je lui dis : « De telle et telle façon. » Après il me dit : « Ça ne marche pas. » Je lui dis : « Ça marchera si vous changez ceci. » Le théorème qui est sorti était intéressant et beau. J'ai repris le sujet et j'ai donné des conditions plus intéressantes. Mais c'est l'autre qui a publié le premier. Il a bien dit que c'était basé sur une expression de Mandelbrojt.... Enfin ...

B. Ce sont des regrets mineurs. Tu es, pour tout dire, un homme heureux. Merci.

## Index des noms cités dans le texte

### "Entretien à bâtons rompus avec Szolem Mandelbrojt (1899-1983)"

- Les mentions de la forme I, 1970 ou II, 1973 réfèrent aux volumes du *Dictionary of Scientific Biography*, edited by Charles C. Gillespie, New York : Scribners.
- Les autres indications réunies par R. Dugac ont déjà été revues et mises à jour. Elles restent un peu mystérieuses et seront encore vérifiées et complétées.

APPELL Paul (1855-1930) I 1970, 193-5.

BAIRE René (1874-1932) I 1970, 406-8. Notes et documents sur la vie et l'oeuvre de René Baire. *Archive for History of Exact Sciences*: 15 (1976), 299-314.

BERNSTEIN Sergey Natanovitch (1880-1968) XV 1978, 22-4.

BIRKHOFF George David (1884-1944) II 143-6.

BOREL Emile (1871-1956) II 1973, 302-305.

CARLEMAN Torsten (1892-1949). *Edition complète des articles de Torsten Carleman*, Malmö : Litos Reprotryck, 1960.

CARTAN Elie (1869-1951) III 1971, 95-6.

CARTAN Henri (1904- ). *Ceuvres*, EB 1986 vol. 2 905 (Bio) (New York: Springer), 1979.



- CHAZY Jean (1882-1955) **III** 1971, 220-1.
- CHEVALLEY Claude (1909-1984) EB 1986, vol. 2 426 (no bio).
- DARBOUX Jean-Gaston (1842-1917) **III** 1971, 559-60.
- DARMOIS Georges (1888-1960).
- DELSARTE J. (1903-1968). WEIL, A. 1971. *Notice biographique*: 17-28, DELSARTE, J. L'oeuvre mathématique de Delsarte. *Oeuvres*: tome I. Paris: C.N.R.S., 29-47.
- DENJOY Arnaud (1884-1974). *Comptes-Rendus*, **279** (1974), 49-53, Vie académique.
- DICKSTEIN S. (1851-1937). Étudia à l'Université de Varsovie et créa en 1888 *Prace matematyczno-fizyczne* et en 1897 *Wiadomosci matematyczne*.
- DIEUDONNÉ Jean-Alexandre (1906-1992). *Choix d'œuvres mathématiques*, Encyclopaedia Britannica Web bio, Paris : Hermann, 1981. En particulier, Signalons (I, p. 27-39) *La philosophie des Mathématiques de Bourbaki*.
- EHRESMANN Charles (1905-1979). *Œuvres complètes et commentées* : EB 1986 2: 426 (no bio) Amiens : Suppléments aux *Cahiers de Topologie et Géométrie différentielle*, 1980.
- ENRIQUES Federigo (1871-1946) **IV** 1971, 373-5.
- EVANS Griffith C. (1887-1973).
- FANTAPPIÉ Luigi (1901-1956).
- FATOU Pierre (1878-1929) **IV** 1971, 547-8. 25.
- FRÉCHET Maurice (1878-1973). Voir MANDELBROJT, S. 1973. Notice nécrologique sur Maurice Fréchet. *Comptes Rendus*: **277**, 73-76. TAYLOR, A. E. 1982. A Study of Maurice Fréchet. *Archive for History of Exact Sciences*: **27**, 233-295.
- GONTCHAROFF V. (1896-19--). Professeur à l'Institut physico-mathématique de Kharkov.
- MITTAG-LEFFLER Gösta, Magnus, Gustaf (1846-1927) **IX** 1974, 426-7.
- GOURSAT Edouard (1858-1936) **V** 1972, 481-3.
- HADAMARD Jacques (1865-1963) **VI** 1972, 3-5.
- HERMITE Charles (1822-1901) **VI** 1972, 306-9.
- HILBERT David (1862-1943) **VI** 1972, 388-95.
- JANISZEWSKI Zygmunt (1888-1920) **VII** 1973, 71-3.
- LANDAU Edmund (1877-1938) **VII** 1973, 615-6.
- LEBESGUE Henri (1875-1941) **VIII** 1973, 110-2. Dans LEBESGUE, H. *Notice sur les travaux scientifiques*. Toulouse (Privat), 1922, p.14, on lit que Darboux « ne s'intéressa guère à ses mémoires sur l'intégration qui, en un certain sens, prolongeaient cependant le sien. » A propos de Darboux, Mémoire sur les fonctions discontinues, *Annales Scientifiques de l'Ecole Normale Supérieure*, (2), 4-4 (1875), 57-112, Lebesgue écrit : « On raconte qu'en 1875, Darboux fut quelque peu blâmé de s'être laissé à étudier de pareilles questions ; soit à cause de ces remontrances, soit plutôt à cause de la beauté et de l'importance des problèmes qu'il a ensuite abordés, Darboux ne fit plus aucune incursion dans le domaine des fonctions non analytiques. »
- LERAY Jean (1906-1998). Professeur au Collège de France de 1947 à 1979.
- LEVI-CIVITA Tullio (1873-1941) **VII** 1973, 284-5.
- LÉVY Maurice (1838-1910) **VIII** 1973, 287-8.
- LÉVY Paul (1886-1971). *Comptes-Rendus* EB 7 :311 (Bio) 1986, 274 (1972), 137-144, Vie académique, *The Annals of Probability*, **1** (1973), 1-18.
- LICHTENSTEIN Léon (1878-1933). Professeur à Technische Hochschule de Berlin-Charlottenburg.
- LOVETT Edgar Odell (1871-1957). Était d'abord professeur à Rice Institute.
- MAZURKIEWICZ Stefan (1888-1945) **IX** 1974, 248-50.
- NEVANLINNA Rolf (1895-1980).
- ORE Oystein (1899-1968).
- PAINLEVÉ Paul (1863-1933) **X** 1974, 274-6.
- PICARD Charles-Emile (1856-1941) **X**, 1974, 593-5.
- PINCHERLE Salvatore (1853-1936) **X** 1974, 610-.
- PLANCHEREL Michel (1885-1967). Professeur à l'Ecole Polytechnique de Zurich.
- POINCARÉ Jules Henri (1854-1912) **XI** 1975, 51-61.
- RAJCHMAN Alexander (1890-1940). Mort à Dachau.
- SCHWARTZ Laurent (1915-2002). Sa mère était la sœur du pédiatre Robert Debré, et fille de la sœur d'Hadamard. EB 1986 **13** : 528 (no Bio).
- SIERPINSKI Waclaw (1882-1969) **XII** 1975, 426-7.
- TANNERY Jules (1848-1910) **XIII** 1976, 249-51.
- VALIRON Georges (1884-1955).
- VESSIOT Ernest (1865-1952) **XIV** 1976, 13-4.
- VOLTERRA Vito (1860-1940) **XIV** 1976, 85-8.
- WEIL André (1906). *Œuvres scientifiques* EB 1986 **12** :560 (Bio). New York : Springer, 1980.
- ZAREMBA Stanislaw (1863-1942). Professeur à l'Université de Cracovie.
- ZARISKI Oscar (1899-1986). *Collected Papers*, (Cambridge, MA: MIT Press), 1972-1978.

<sup>1</sup> Signalons sa *Notice sur les travaux scientifiques*, Clermont-Ferrand: P. Vallier, 1937, sa *Notice sur les titres et travaux scientifiques*, Paris: Gauthier-Villars, 1964, les *Compléments à la Notice sur les titres et travaux scientifiques* (polycopiés), 1969 et 1972, ainsi que la *Liste des publications*, p. 629-639 des *Selecta*, Paris: Gauthier-Villars, 1981. L'Académie des Sciences lui a rendu hommage dans sa séance du 2 avril 1984. La notice nécrologique lue par M. P. Malliavin doit paraître dans le fascicule *Vie Académique* des *Comptes Rendus*. M. J. Mandelbrojt nous informe le 11 mai 1984 que l'ensemble de la bibliothèque de son père se trouve à la bibliothèque du C.I.R.M., à Luminy.

<sup>2</sup> Dans son livre *A Half Century of Polish Mathematics* (Oxford: Pergamon Press, 1980), K. Kuratowski décrit de la façon suivante l'activité mathématique à l'Université de Varsovie pendant la première guerre mondiale (p. 25) : «Classes for more advanced students were conducted by Dr. Aleksander Rajchman, a first assistant at Warsaw University and Janiszewski's friend and companion from their Paris days. He was undoubtedly an outstanding mathematician, but his lack of communicativeness meant that contacts with him were not of great use to students. Only somewhat later (about 1920), Rajchman acquired an excellent student in the future Professor Antoni Zygmund; he also had a quite considerable influence on the very gifted Zygmunt Zalcwasser.»

<sup>3</sup> «The periodical «Wektor» is also worth mentioning; edited by W. Wojtowicz it in fact published only a few issues, but these contained quite a few interesting papers by Mazurkiewicz, Steinhaus, Sierpinski, Koborski and Rudnicki among others.» (K. Kuratowski, *op.cit.*, p.20).

<sup>4</sup> On peut donner les indications suivantes au sujet des études de S. Mandelbrojt : jusqu'en 1915, études au collège, en russe. De 1915 à 1917, études au lycée, en polonais. Il s'initie à la géométrie analytique, au calcul différentiel et intégral (suites et séries, calcul des primitives, théorème des accroissements finis, formule de Taylor, équations différentielles linéaires, équations différentielles du premier ordre) et aux équations du troisième degré. De 1917 à 1919, études à l'École Polytechnique et à l'Université de Varsovie. Janiszewski, Mazurkiewicz, Rajchman et Sierpinski lui apprennent la théorie des groupes, la topologie générale, la théorie des séries trigonométriques et la théorie des ensembles. Pendant l'année scolaire 1919-1920, il suit à Kharkov, en Ukraine, le cours de S. Bernstein sur la meilleure approximation des fonctions par des polynômes. De 1920 à 1923, il suit à Paris, entre autres, les cours de Lebesgue au Collège de France et ceux de Picard et Goursat à la Sorbonne.

<sup>5</sup> Mandelbrojt, S. 1924. Remarques sur la Note de M. Mordouhay-Boltovskoy. *Comptes Rendus*, 178, 1417-1418. On peut peut-être préciser les choses de la façon suivante. S. Mandelbrojt ayant démontré que toute fonction entière vérifie les conditions nécessaires de la Note de Mordouhay-Boltovskoy, la rédaction du *Bulletin* lui a demandé de revoir l'article que lui avait soumis ce dernier.

<sup>6</sup> Il existe à ce sujet une bien curieuse lettre de Sierpinski à Denjoy du 1er décembre 1933.

<sup>7</sup> Voir le livre déjà cité de K. Kuratowski, ainsi que son article « The Past and the Present of the Polish School of Mathematics », *Quarterly Journal of the History of Science and Technology*: Polish Academy of Science, 25, 687-706.

<sup>8</sup> Rappelons quelques uns des premiers titres de cette célèbre collection, publiée à Paris chez Gauthier-Villars, qui a joué un très grand rôle dans le développement de la théorie des fonctions :

Borel, E. 1898. *Leçons sur la théorie des fonctions*. Paris: Gauthier-Villars.

Lebesgue, H. 1904. *Leçons sur l'intégration et la recherche des fonctions primitives*. Paris: Gauthier-Villars.

Baire, R. 1905 *Leçons sur les fonctions discontinues*. Paris: Gauthier-Villars.

<sup>9</sup> En particulier la thèse de Hadamard, J. 1892. Essai sur l'étude des fonctions données par leur développement de Taylor. *Journal de Mathématiques pures et appliqués*, 4, 8. Paris: Gauthier-Villars, 101-186. Nouvelle édition en 1968: *Oeuvres*, I. Paris: C.N.R.S., 7-92. Cette thèse a été soutenue le 11 mai 1892 devant la commission d'examen dont C. Hermite était président et P. Appell et E. Picard examinateurs; elle est dédiée à G. Darboux et J. Tannery. Notons encore l'article de Mandelbrojt, S. 1967, « Théorie des fonctions et théorie des nombres dans l'oeuvre de J. Hadamard », *La vie et l'oeuvre de J. Hadamard*. Genève: L'Enseignement Mathématique, 25-34.

<sup>10</sup>

<sup>11</sup> Goursat, E. 1902-1905. *Cours d'analyse mathématique*, 1[e] édition. Paris: Gauthier-Villars.

<sup>12</sup> Fatou a soutenu sa thèse sur les «Séries trigonométriques et séries de Taylor,» (Stockholm Centraltryckeriet, 1906) le 14 février 1907, devant le jury dont P. Appell était président et P. Painlevé et E. Borel examinateurs; elle est dédiée à E. Borel et H. Lebesgue.

<sup>13</sup> A cette époque, le *Bulletin de la Société Mathématique de France* contenait un fascicule séparé *Comptes rendus des séances*, dont le début était constitué par la liste des membres de la société. Quand S. Mandelbrojt est devenu membre de la Société Mathématique de France, en 1922, il habitait 10, rue de la Montagne-Sainte-

---

Geneviève, Paris 5<sup>e</sup>. Dans les *Comptes rendus des séances* de la S.M.F., l'adresse est donnée comme suit. En 1926: 3 rue du Sommerard, Paris 5<sup>e</sup>; en 1928: Rice Institute, Houston, Texas, USA; en 1929: Faculté des Sciences, Clermont-Ferrand (Puy-de-Dôme); en 1932: 25, rue Raynaud, Clermont-Ferrand. De retour dans la capitale, S. Mandelbrojt a habité 20, rue Le Verrier, Paris 6<sup>e</sup>, de 1938 jusque vers 1980, et ensuite 54, rue Boissonade, Paris 14<sup>e</sup>.

<sup>14</sup> Toutefois, Montel, P. 1912-1913, a traduit du latin en français la thèse de R. Lipschitz: « Recherches sur le développement en séries trigonométriques des fonctions arbitraires d'une variable et principalement de celles qui, dans un intervalle fini, admettent une infinité de maxima et de minima », *Acta Mathematica*, 36, 281-295. Voir également Mandelbrojt, S. 1975, « Notice nécrologique sur Paul Montel », *Comptes Rendus*, 280, *Vie Académique*, 186-188.

<sup>15</sup> Voir les résumés des cours faits au Collège de France par Lebesgue, H. 1972, *Oeuvres scientifiques*, volume I. Genève: L'Enseignement Mathématique, 177-193.

<sup>16</sup> Hadamard, J. 1968. Bibliographie chronologique des oeuvres. *Oeuvres*, tome IV. Paris: C.N.R.S., 2275-2296, a publié en 1896 (p. 2277) deux notes *Sur les fonctions entières*, une dans les *Comptes Rendus*, 122, 1257-1258, et une autre dans le *Bulletin de la Société Mathématique de France*, 24, 186-187. S. Mandelbrojt, S. 1898. mentionne ici probablement les Théorèmes sur les séries entières. *Acta Mathematica*: 22, 55-64. Fabry, E. 1896. Sur les points singuliers d'une fonction donnée par son développement en série et l'impossibilité du prolongement analytique dans des cas très généraux. *Annales scientifiques de l'École Normale Supérieure*: 3, 13, 367-399. Leau, L. 1899. Recherche des singularités d'une fonction définie par un développement de Taylor. *Journal des Mathématiques pures et appliquées*: 5, 5, 367-399.

<sup>17</sup> Hadamard, J. et Mandelbrojt, S. 1926. La série de Taylor et son prolongement analytique. 2[e] édition, Paris: Gauthier-Villars. = Mandelbrojt, S. 1981. *Selecta*. Paris: Gauthier-Villars, 1-96.

<sup>18</sup> Polya, G. 1918. Über die Potenzreihen, deren Konvergenzkreis natürliche Grenze ist. *Acta Mathematica*: 41, 99-118.

<sup>19</sup> Mandelbrojt, S. 1923. Sur les séries de Taylor qui ont des lacunes. *Comptes Rendus*: 176, 12 mars 1923, 728-730.

<sup>20</sup> Mandelbrojt, S. 1923. Sur les séries de Taylor qui ont des lacunes. *Comptes Rendus*: 176, 9 avril 1923, 978-981.

<sup>21</sup> Mandelbrojt, S. 1923. Sur les séries de Taylor qui présentent des lacunes. *Annales scientifiques de l'École Normale Supérieure*: 3<sup>e</sup> série, 40, 413-462.

Il écrit dans son introduction (p. 417): « J'exprime ici mes vifs remerciements à M. Hadamard, qui a été le premier à s'intéresser à mes recherches dès mon arrivée

---

à Paris. (...) Mais je suis surtout reconnaissant à mon cher maître, M. Paul Montel, qui s'est intéressé très vivement à mes recherches, m'a donné des conseils très précieux et m'a consacré beaucoup d'heures pour suivre mes démonstrations et faire des remarques très utiles. » Voir l'analyse de sa thèse par S. Mandelbrojt lui-même, p. 13-15 de sa *Notice* de 1964, citée dans la note 2. Le rapport sur la thèse de S. Mandelbrojt se trouve aux Archives Nationales, AJ[16] 5543.

<sup>22</sup> Il existe sept lettres de S. Mandelbrojt à G. Mittag-Leffler à l'Institut Mittag-Leffler à Djursholm des 20 janvier, 20 février, 1<sup>er</sup> mars, 31 mars, 4 septembre 1924, 9 octobre et 10 novembre 1925.

<sup>23</sup> Les lettres de S. Mandelbrojt à V. Volterra doivent se trouver dans les papiers laissés par Volterra et qui sont déposés maintenant à l'*Accademia Nazionale dei Lincei* à Rome. Il nous semble intéressant de noter que déjà René BAIRE avait séjourné auprès de Volterra (voir, entre autres, p. 305, 307, 318, 321-322, 328, 330 et 341-363 de l'article publié en 1976: Notes et documents sur la vie et l'œuvre de René Baire. *Archive for History of Exact Sciences*: 15, 297-383). WEIL, A. 1980, décrit admirablement son séjour à Rome en 1925 auprès de Volterra: *Oeuvres Scientifiques*, tome I. New York: Springer-Verlag, 523.

<sup>24</sup> Volterra, V. et Peres, J. 1935. *Théorie générale des fonctionnelles*, tome I. Paris: Gauthier-Villars. 174-175.

<sup>25</sup> V. Volterra avait aussi une fille qui a épousé U. D'Ancona, l'inspirateur du livre: BreLOT, M. 1931. *Leçons sur la théorie mathématique de la lutte pour la vie*. Paris: Gauthier-Villars,

<sup>26</sup>

<sup>27</sup>

<sup>28</sup> Mandelbrojt, S. 1937. Théorème général fournissant l'argument des points singuliers situés sur le cercle de convergence d'une série de Taylor. *Comptes Rendus*: 204, 1456-1458. HADAMARD, J. Observations sur la Note de M. Mandelbrojt. *Comptes Rendus*: 204, 1458-1459.

<sup>29</sup> Hadamard, J. 1964. *La théorie des équations aux dérivées partielles*. Pékin: Editions Scientifiques.

<sup>30</sup> Le dernier article de HADAMARD, J. 1957. sur les équations différentielles aux dérivées partielles porte: Sur le théorème de A. Harnack. *Publ. Inst. Statist. Univ. Paris* 6: 177-181. = *Oeuvres*: III, 1705-1709.

<sup>31</sup> Hadamard, J. *Essai sur la psychologie de l'invention dans le domaine mathématique*, traduit de l'anglais par Jacqueline Hadamard. Paris: Librairie Scientifique Albert Blanchard.

<sup>32</sup> Montel, P. 1927. *Leçons sur les familles normales de fonctions analytiques et leurs applications*. Paris: Gauthier-Villars.

---

<sup>33</sup> Miller, D. G. 1971. écrit dans son article sur Duhem, Pierre. *Dictionary of Scientific Biography*: vol. I, IV, V, 225-233. à propos de l'ouvrage de DUHEM, P. *Hydrodynamique, élasticité, acoustique*: p. 230 : "Jacques Hadamard, a colleague for one year and lifelong friend, remarked that this book and later conversations with Duhem led him into a major portion of his work in wave propagation, Huygens' principle, calculus of variations, and hyperbolic differential equations. »

<sup>34</sup> Voir Mandelbrojt, S. 1981. *Selecta*. Paris: Gauthier-Villars, p. 69.

<sup>35</sup> Lecornu, L. 1887. Sur les séries entières. *Comptes Rendus*: **104**, 349-352. Voir p. 31 des *Selecta* de S. Mandelbrojt.

<sup>36</sup> Nous ne savons pas s'il existe des lettres de J. Hadamard à D. Hilbert, dans la correspondance de Hilbert déposée à la Niedersächsische Staats- und Universitätsbibliothek à Göttingen.

<sup>37</sup>

<sup>38</sup>

<sup>39</sup>

<sup>40</sup> Mandelbrojt, S. 1952. *Séries adhérentes. Régularisation des suites. Applications*. Paris: Gauthier-Villars.

<sup>41</sup> Mandelbrojt, S. 1952. Pourquoi je fais des mathématiques. *Revue de Métaphysique et de Morale*: 421-429.

<sup>42</sup>

<sup>43</sup>

<sup>44</sup> Le premier Congrès des mathématiciens de l'U.R.S.S. s'est tenu à Kharkov du 24 au 29 juin 1930, congrès auquel ont assisté W. Blaschke, O. Blumenthal, E. Cartan, A. Denjoy, J. Hadamard, S. Mandelbrojt et P. Montel.

<sup>45</sup>

<sup>46</sup>

<sup>47</sup> Lebesgue, H. 1972. Remarques sur les théories de la mesure et de l'intégration et Sur une définition due à M. Borel. *Oeuvres*: tome II, 291, 350 et 351-353.

<sup>48</sup> Gauthier-Villars.

<sup>49</sup> Jensen, J. L. W. V. 1899. Sur un nouvel et important théorème de la théorie des fonctions. *Acta Mathematica*: **22**, 359-364.

<sup>50</sup> Hadamard, J. 1924. Comment je n'ai pas découvert la relativité. *Congrès de Philosophie de Naples*.