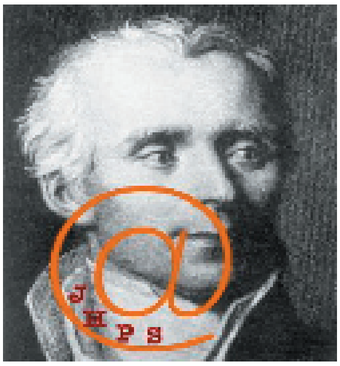


Journ@l Electronique d'Histoire des Probabilités et de la Statistique

Electronic Journ@l for History of Probability and Statistics

Vol 1, n°1; Mars 2005

Le début des relations mathématiques franco-tchécoslovaques vu à travers la correspondance Hostinský-Fréchet

Veronika HAVLOVÁ[1] , Laurent MAZLIAK[2] and Pavel ŠIŠMA[3]

Résumé

Dans cet article, nous présentons le début de la correspondance entre le mathématicien français Maurice Fréchet et le mathématicien tchèque Bohuslav Hostinský, initiée à l'issue de la Première Guerre Mondiale. Après un exposé de leurs activités mathématiques avant leur rencontre, nous dressons un tableau de la situation académique à la nouvelle université de Brno où Hostinský est nommé en 1920 et à l'université de Strasbourg, revenue à la France en 1918, où Fréchet arrive en 1919. Un intérêt majeur de la correspondance est qu'elle révèle comment les deux scientifiques ont commencé à s'impliquer dans des recherches en calcul des probabilités.

Abstract

In this paper, we present the beginning of the correspondence between the French mathematician Maurice Fréchet and the Czech mathematician Bohuslav Hostinský, which occured just after the end of World War I. We present an overview of their mathematical activity before they met. We present also the academic situation both in the newly created Brno University where Hostinský was appointed in 1920 and in Strasbourg University, returned to France in 1918, where Fréchet was sent in 1919. A major interest in this correspondence is that it displays how the two scientists began to be involved in researches on probability theory.

Introduction

La naissance d'une série de nouveaux pays à la fin du conflit mondial en 1918 fut une originalité. Jamais peut-être l'Europe n'avait connu l'apparition simultanée d'un aussi grand nombre d'entités indépendantes dûe à l'éclatement de vastes empires qui n'avaient pas résisté au choc de la guerre. Pour se limiter à la zone européenne *stricto sensu*, l'effondrement de la monarchie austro-hongroise se traduit par la création sur sa dépouille de la Yougoslavie, de la Hongrie et de la Tchécoslovaquie, celui de l'Empire Russe par celle de la Finlande, des trois pays baltes (Lettonie, Lithuanie, Estonie), cependant qu'une Pologne indépendante faisait sa réapparition sur la carte politique par fusion de morceaux arrachés aux deux empires centraux et à la Russie. *Quelles sont ces innovations en géographie ?* commentera Maiakovski dans un de ses poèmes ([26])...Les différents indépendantismes avaient d'ailleurs trouvé un fort soutien dans les déclarations du président américain Wilson. D'innombrables textes racontent cette histoire, et nous renvoyons au résumé récent offert par [4] pour une première bibliographie sur la Première Guerre Mondiale ainsi qu'au texte de Fejtö [16] pour ce qui concerne plus spécifiquement la fin de la

[1]Katedra aplikované matematiky Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity, Brno, Czech Republic. xhavlova@math.muni.cz

[2]Laboratoire de Probabilités et Modèles aléatoires & Institut de Mathématiques (Histoire des Sciences Mathématiques), Université Paris VI, France. mazliak@ccr.jussieu.fr

[3]Katedra matematiky Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity, Brno, Czech Republic. sisma@math.muni.cz

monarchie des Habsbourg.

Dans ce contexte, la naissance de la Tchécoslovaquie est emblématique car elle conjugue à la fois la victoire d'une lutte de longue haleine d'une fraction de la société tchèque pour se détacher de Vienne et les efforts qu'il fallut faire pour puiser dans l'héritage de la domination germanique le vivier sur lequel construire l'avenir du jeune état. Qui plus est, mais ce sujet n'apparaîtra pas dans cet article, l'alliance problématique entre les deux composantes tchèques et slovaques apparaît, elle aussi, représentative de la façon dont les vainqueurs de 1918 tentèrent d'imposer leur vision du monde. Et cela sans même parler de la présence de la grosse minorité allemande sur laquelle allait se crisper la crise d'où surgirait le chaos à la fin des années trente. Sur l'histoire de la création du nouvel état, ainsi que son histoire dans l'immédiat après-guerre, on pourra consulter [5].

L'Entente entérina la création de la république tchécoslovaque en plein milieu du conflit. Or, il n'allait pas de soi que les tenants de l'indépendance tchèque soient reconnus comme interlocuteurs crédibles et fiables dès cette période, et tout particulièrement en France. En effet, jusqu'à 1916, la situation semblait ambiguë. Après tout, Prague était un des centres principaux de la monarchie austro-hongroise et bénéficiait déjà d'une autonomie assez importante (nous y reviendrons) ce qui fait que les Tchèques, sujets de François-Joseph étaient pris dans le lot des ennemis contre lesquels la France se mobilisait.

Quelques personnalités éminentes jouèrent un rôle important dans le renversement de tendance et avant tout Tomáš Garrigue Masaryk (1850-1937).

Né en 1850 à Hodonín, Masaryk suivit des études secondaires à Brno puis à Vienne avant d'entreprendre un cursus de philosophie à l'Université de Vienne. Il y soutint sa thèse en 1876 et une habilitation en 1879. Il devint enseignant à l'Université de Prague en 1882. On peut noter avec curiosité qu'à l'instar de nombreux philosophes de l'époque interpelés par le spectaculaire développement scientifique, il s'intéressa à la théorie des probabilités. Il consacra en 1883 un article à la Théorie des Probabilités et au scepticisme de Hume. C'est aussi à cette époque qu'il intervint avec force dans un débat qui agitait la société tchèque. Il s'opposa à la majorité de ses compatriotes en contestant l'authenticité de prétendus manuscrits du Moyen Âge dont les nationalistes tchèques faisaient un blason pour réclamer l'indépendance. Au cours de cette affaire, il se rapprocha du musicologue Otakar Hostinský(1847-1910). A partir de 1890, Masaryk s'investit de plus en plus dans l'activité politique et devint député. A la fin de 1914, opposé à la politique d'alliance inconditionnelle de Vienne envers Berlin, il émigra en Suisse puis en France et en Angleterre (*pour déclarer la guerre tout seul aux Empires Centraux* ironisa la presse de Vienne) où patiemment il entreprit de gagner la confiance de l'Entente. Dans *l'Œuvre* du 14 novembre 1918, le journaliste René Pichon ne tarit pas d'éloges :

> *Voici le professeur Massaryk [!], un savant historien et philosophe, d'enveloppe froide, de parole sobre, de volonté calme et réfléchie. Ce qui domine en lui, c'est la vigueur de l'esprit critique. Il l'a montrée, contre les faussaires de la bureaucratie austro-hongroise, dans le fameux procès Priedjung. Il l'a montrée aussi, de façon peut-être plus méritoire, contre son propre peuple en dévoilant l'inauthenticité de documents célèbres, poèmes apocryphes du moyen-âge dont la plupart des Tchèques regardaient comme un sacrilège de révoquer en doute la haute antiquité. M.Massaryk est de ceux qui pensent qu'une cause, si noble soit-elle, ne gagne rien à*

s'appuyer sur le mensonge.

Et cette confiance se montra fort utile pour vaincre les craintes. En novembre 1918, quand les canons se furent tus sur le Front occidental, de multiples inquiétudes nacquirent en France. La révolution bolchevique n'allait-elle pas contaminer une Tchécoslovaquie livrée à elle-même. Un des arguments avancés alors fut le soupçon que le panslavisme pourrait servir de clé d'entrée aux nouveaux maîtres de Moscou pour pénétrer la société tchèque. Le long séjour de Masaryk en Russie (1917-1918) soulevait probablement des angoisses. Il y était parti pour organiser la Légion tchécoslovaque avec des déserteurs ou prisonniers de guerre tchèques et slovaques, voulant faire de cet embryon d'armée nationale un moyen de pression pour que l'Entente reconnaisse la Tchécoslovaquie comme puissance belligérante contre les Empires Centraux. Après la révolution d'Octobre, les relations se compliquèrent néanmoins avec les Bolcheviques. Masaryk dut fuir Moscou en mars 1918, d'une façon quelque peu rocambolesque qui accrut le caractère légendaire de son personnage aux yeux de ses compatriotes, non sans avoir auparavant réussi à organiser l'évacuation par Vladivostok du contingent tchèque. Il fallut cependant donner des gages de bonne volonté aux soupçonneux français. Le 16 décembre 1918, E. Beneš, ministre des affaires étrangères écrit à Clémenceau pour lui demander que Foch, qui supervisait alors toutes les armées alliées, prenne sous son commandement l'armée tchécoslovaque, ce qui aurait pour intérêt de fournir à la jeune république des renforts pour lutter contre les *quatre foyers de bolchevisme qui la menacent* (Beneš évoque les désordres en Bohême, en Slovaquie, en Moravie, en Silésie autrichienne) et de l'aider à *prendre en mains d'une manière très vigoureuse toute l'administration de ses quatre provinces*. Les Bolcheviques en 1918 étaient néanmoins suffisamment aux prises avec une situation intérieure catastrophique pour que Moscou reste impuissante à s'immiscer dans les affaires tchèques. Et le journaliste René Pichon, peut rassurer ses lecteurs :

> *Les bolcheviks, même en Russie, n'auraient pas été bien dangereux s'ils n'avaient opéré sur une masse inerte, amorphe, sans esprit politique. Or, l'esprit politique, le sens réaliste est au contraire très développé chez les Tchèques, plus que chez nul autre peuple de l'ancienne Autriche-Hongrie : c'est ce qui leur a pemis de conquérir leur liberté, c'est ce qui leur permettra de la conserver à l'abri de toute dégénérescence, pour peu que l'Europe ne contrarie pas leurs desseins.*

1 Hostinský et Fréchet

1.1 Hostinský et Brno

L'autonomie précédemment mentionnée de la société tchèque avait eu à la fin du XIXème siècle d'importantes conséquences dans la vie intellectuelle. Vienne avait fait des concessions au particularisme tchèque pour essayer de contrecarrer les forces centrifuges qui menaçaient l'unité de l'empire au lendemain de la défaite de 1866 contre la Prusse. La création de l'université tchèque de Prague (comme émanation de l'ancienne université fondée par Charles IV au XIVème siècle) en 1882 fut l'occasion d'émerger pour une élite nationale, certes bien moins prestigieuse (au début en tout cas) que celle des vieilles citadelles, mais qui pouvait se faire un blason de son nationalisme (voir [5], pp.341-342). On pourra par exemple se reporter à [29] pour une étude sur la formation de la communauté mathématique tchèque dans les annes précédant l'indépendance. Bohuslav, le fils d'Otakar Hostinský, après des études de mathématiques et de physique (et un séjour à Paris d'une année) est nommé Maître de Conférences en mathématiques à l'Université Tchèque en 1912.

Bohuslav Hostinský est né le 5 décembre 1884 à Prague. Ses études et sa carrière professionnelle ressemblent beaucoup à celles d'autres mathématiciens tchèques de la même période. Entré en 1902 à la Faculté de Philosophie de l'Université tchèque de Prague, il y suivit des études de physique et de mathématiques qu'il conclut en 1906 en obtenant un certificat d'aptitude pour l'enseignement secondaire et en soutenant une thèse de mathématiques intitulée *O Lieově kulové geometrii* (*Sur la géométrie sphérique de Lie*).

Il commença son travail d'enseignant comme suppléant au Gymnasium de Nový Bydžov en 1907 puis en professant à celui de Roudnice nad Labem. L'année scolaire 1908-1909 le ministère de l'Education lui accorda une bourse qui lui permit de passer un an à Paris et d'étudier à la Sorbonne. Là, il put suivre notamment les cours de Picard, Poincaré et Darboux et fit connaissance avec leurs travaux. Son séjour parisien prit une importance capitale pour son évolution scientifique et lui permit aussi de préparer son travail d'Habilitation. Rentré à Prague, Hostinský redevint professeur de Gymnasium en 1909-10 puis à partir de 1910 à la *Reálka* (l'équivalent des *Realschule* allemandes) de Prague-Vršovice qui fut donc son premier poste d'enseignant titulaire permanent, ce qui constituait alors une étape importante pour tout enseignant des pays germaniques. On verra plus loin que Fréchet reviendra en détail sur le statut précaire de certains membres du personnel des Universités de la sphère germanique. En janvier 1911, une commission de lecture composée de ses anciens professeurs de l'Université de Prague Petr, Sobotka et Strouhal fut nommée pour examiner ce dernier. En juillet, elle rendit un avis positif et Hostinský soutint le 16 novembre devant le collège de la Faculté de Philosophie son habilitation sous le titre *Sur les méthodes géométriques en théorie des fonctions*. En 1912, Hostinský fut nommé *soukromy docent* (équivalent des Privatdozent, c'est à dire enseignant bénévole) à l'Université de Prague. En parallèle avec son travail d'enseignement secondaire, il commença de ce fait dès 1912 à donner des conférences sur une série de thèmes de mathématiques supérieures (théorie des fonctions analytiques, géométrie différentielle des courbes et des surfaces, équations différentielles, applications géométriques des équations différentielles...). Juste avant sa nomination à Brno il enseigna pendant l'année 1919-1920 la théorie de Volterra sur les équations intégrales et leurs applications.

La fondation d'une université tchèque à Brno en 1919 avait été la conclusion d'un long processus. En Moravie, il avait existé à partir de 1573 une université à Olomouc, mais elle fut transformée en 1782 en Lycée. Celui-ci reprit le statut d'Université en 1827 mais l'établissement fut fermé en 1851. A ce moment, il n'y avait donc plus dans les pays tchèques qu'une seule université à Prague (qui fut, comme on l'a déjà dit, partagée en 1882 en Université Allemande et Université Tchèque). A Brno, une Ecole Supérieure Technique fut fondée en 1873.

L'épanouissement progressif de l'enseignement secondaire en Moravie, dont les débouchés sur l'enseignement supérieur ne pouvaient se faire qu'à Prague ou à Vienne, motiva dans les années 1870 des efforts destinés à établir de nouveau une université locale, soit à Brno soit à Olomouc. Pendant longtemps, on discuta pour déterminer la nature et le lieu du nouvel établissement : s'agirait-il d'une université (et serait-elle allemande ou tchèque) ou, comme à Prague, de deux universités, une tchèque et une allemande ? La communauté allemande défendait l'idée d'une université allemande et acceptait l'idée qu'une université tchèque pouvait être créée mais ailleurs qu'à Brno ou Olomouc, dans un lieu plus petit et sans communauté allemande cependant que la partie tchèque refusait cette proposition et exigeait la création d'une université tchèque à Brno. On mit en place à l'université de Prague des commissions chargées d'examiner la question de la création d'une université en Moravie auxquelles participa notamment Otakar Hostinský. Ces commissions propagèrent l'idée de la création d'une deuxième université tchèque et s'occupèrent aussi de prévoir les titulaires des postes d'enseignement. La création prévue fut néanmoins retardée par l'ouverture en 1899 d'une Ecole Supérieure Technique tchèque à Brno et ce n'est qu'après la guerre, quand la Tchécoslovaquie eut acquis son indépendance que l'Université de Brno fut finalement installée, à laquelle on donna le nom de Masaryk.

On peut noter avec intérêt qu'au moment où Hostinský est nommé à Brno professeur de Physique, il n'a publié en fait de travaux à thématique physique que cinq articles. Un premier article en 1915 applique les équations intégrales de Volterra à la photométrie. Deux articles en 1915 et 1917 concernent l'optique géométrique. Un papier de 1918 traite de mécanique, un autre de la structure des atomes. Jusqu'à 1915, comme on l'a vu, Hostinský s'occupa exclusivement de géométrie différentielle. En 1915 parut son premier livre *Diferenciální geometrie křivek a ploch (Géométrie différentielle des courbes et des surfaces)*. Le premier titulaire de la chaire de mathématiques de l'Université Masaryk était Matyáš Lerch (1860-1922), une personnalité scientifique de premier plan, qui avait été auparavant professeur à l'Ecole Technique de Brno, cependant que la chaire de physique expérimentale était confiée à Bedřich Macků (1879-1929). Hostinský s'intéressa progressivement à divers problèmes de physique. [6] mentionne l'importance qu'eut pour Hostinský la lecture du livre de Borel *Introduction géométrique à quelques théories physiques*, paru en 1914, qu'il cita régulièrement par la suite dans ses travaux de géométrie. Il se mit à cette occasion à étudier les disciplines mathématiques dont l'importance en physique allait en croissant. Il en fut ainsi de la théorie des équations intégrales et du calcul des probabilités.

Sur ce dernier sujet, le cas d'Hostinský s'avère particulièrement remarquable car il s'est trouvé, pour des raisons quasiment géographiques, au confluent de différentes influences qui lui permirent de réaliser un certaine forme de synthèse. Il avait suivi les développements récents de la théorie dès son retour de Paris en 1908 sous l'influence d'Emil Schoenbaum (1882-1967) qui allait devenir professeur de mathématiques des actuaires à l'Université Charles de Prague et de Karel Rychlík (1885-1968) professeur à l'Université technique de Prague. La personnalité de ces scientifiques originaux mérite une étude à part entière qui dépasse le cadre de cet article. On peut néanmoins signaler que dès l'année 1934-35 Rychlík organisa à l'Université Technique de Prague un cours sur l'axiomatique des probabilités selon Kolmogorov, à laquelle il dédia un livre en 1938. [11] (p.198) mentionne par ailleurs la présence de Schoenbaum au Congrès de Bologne de 1928 et donne un bref aperçu biographique. Dans l'article [22], Hostinský écrit :

> *Quand en 1913 sortirent les livres de Volterra sur les équations intégrales et le calcul fonctionnel, j'écrivis sur eux un compte-rendu. Ce qui m'y avait intéressé, c'était les propriétés générales sur la résolution des équations intégrales et intégro-différentielles ; j'ignorais alors complètement à quels problèmes pourraient s'appliquer les théories de Volterra. Dans les années 1910-20, je fus beaucoup en contact avec Monsieur le Professeur Schoenbaum et dans de longues conversations nous sélectionnions divers problèmes d'analyse, de géométrie, de mécanique, de physique*

théorique et surtout de calcul des probabilités.

On verra apparaître très tôt Schoenbaum dans la correspondance entre Fréchet et Hostinský. A part Schoenbaum et Rychlík, l'autre universitaire qui intéressa Hostinský aux probabilités fut le philosophe Karel Vorovka, par la suite professeur de philosophie des sciences exactes à l'Université de Prague. Vorovka, très influencé par les travaux de Poincaré sur la notion de hasard, publia différents articles sur les questions philosophiques soulevées par la théorie des probabilités. Hostinský lut ces travaux et, comme il le mentionne lui-même, eut l'occasion d'en discuter avec Vorovka à partir de 1912.

Selon Jiří Beránek, qui fut après la seconde guerre mondiale un des derniers assistants de Hostinský à l'Université de Brno, une autre source d'intérêt pour le calcul des probabilités se trouve dans l'influence qu'eut sur lui l'article écrit en 1911 par Paul et Tanya Ehrenfest sur la Mécanique Statistique pour l'Encyclopédie des Sciences Mathématiques, repris et complété par Borel pour la version française. Beránek écrit que cet article, dont le retentissement fut considérable

> *mettait l'accent sur les méthodes statistiques en physique, à côté des méthodes géométriques, principalement en relation avec les travaux de L.Boltzmann sur la théorie cinétique des gaz. Sur celles-ci furent menées discussions et controverses au sujet de l'exactitude des méthodes mathématiques employées ainsi que de leur légitimité. Hostinský, comme il l'a lui même mentionné, commença à partir de 1915 à étudier les travaux de Boltzmann et à s'intéresser aux efforts qui étaient faits pour donner à la théorie cinétique des bases mathématiques précises. Le point central de ceux-ci nécessitait un nouvel examen de certaines questions fondamentales de la théorie des probabilités. Hostinský fut particulièrement impressionné à ce sujet par les travaux fondamentaux de H.Poincaré sur les fondements du calcul des probabilités qui ouvraient la voie à de nouvelles méthodes nécessaires pour le perfectionnement de la théorie cinétique. Pour cette raison, vers 1917, Hostinský commença à s'occuper sérieusement de question de calcul des probabilités...*

Sur les discussions au sujet de la mécanique statistique on pourra consulter le chapitre 3 de [37].

La présence d'Hostinský à Prague avant et pendant la Première Guerre Mondiale lui donna un accès privilégié à certains textes contemporains en allemand sur le calcul des probabilités, textes naturellement plus difficilement accessible aux scientifiques français, cependant que la littérature tchèque sur le sujet étant inexistante. Parmi ceux-ci, les livres d'E.Czuber (1851-1925), pragois de naissance, jouèrent un rôle important. En 1884 était sortie la première édition de son livre *Geometrische Wahrscheinlichkeiten und Mittelwerte* (traduit en français en 1902) et surtout en 1903 parut son important traité *Die Wahrscheinlichkeitsrechnung und ihre Anwendung auf Fehlerausgleichung. Statistik und Lebensversicherung* qui connut cinq éditions jusqu'en 1938. Le fait qu'Hostinský se plongea dans le calcul des probabilités en 1917 est également attesté par son journal personnel, conservé par les Archives de l'Université Masaryk à Brno. Jusqu'à 1917, il ne contient que que des commentaires sur la géométrie différentielle. Le 10 janvier 1917, Hostinský fait quelques observations sur l'étude du mélange des cartes par Poincaré (dans son cours de 1912) et le 18 janvier sur des problèmes de loterie.

1.2 Fréchet et Strasbourg

1.2.1 Maurice Fréchet

Pendant ce temps, la France doit aussi régler des problèmes intérieurs. Elle désire *refranciser* à marche forcée les *terres irrédentes* chèrement récupérées que sont l'Alsace et la partie de la Lorraine, arrachées après le désastre de 1871. Une intéressante perspective sur le rôle important que jouèrent les banques dans les aspects économiques de ce projet est donné dans l'Avant-Propos de [17], qui est en même temps un témoignage sur le soin tout particulier mis à la reprise en main de la vie intellectuelle locale, et notamment à celle, emblématique, de l'université de Strasbourg. Sur ce sujet, on pourra consulter [30]. L'Empire Allemand avait fait une vitrine de cette dernière et la transformer en lieu de rayonnement français revêt donc une importance stratégique et symbolique de premier ordre. Il faut au Gouvernement Français trouver des enseignants. Soit localement en réintégrant (avec éventuellement une promotion) d'anciens membres de l'université allemande soit (de préférence) en faisant venir de tous les horizons des personnes à l'âme de missionnaire qui prendront à cœur la (re)création d'un grand centre universitaire français à Strasbourg. Pour les mathématiciens nommés dès l'année 1919 on trouve Darmois, Valiron, Villat, Esclangon et Maurice Fréchet (1878-1973).

A la mobilisation de 1914, Fréchet est professeur à l'Université de Poitiers où il a été nommé en 1910, après quelques années de purgatoire comme enseignant en Classe Préparatoire aux Grandes Ecoles puis comme chargé de cours à l'Université de Rennes. Repéré par Hadamard quand il était élève au Lycée Saint-Louis, il avait entamé de brillantes études de mathématiques qui le conduisent à l'Ecole Normale Supérieure qui vivait alors ses moments les plus glorieux. En 1906, conseillé par Hadamard, il soutient une époustouflante thèse de doctorat sur la topologie des espaces fonctionnels où il offrait un cadre sûr à l'étude des fonctions de ligne inaugurée par Volterra. C'est sur ce sujet qu'il va travailler jusqu'en 1918. Dans une série d'articles entre 1905 et 1917, il met en place un certain nombre de fondamentaux autour de la métrique de ces espaces. on lui devra des notions fondamentales de différentielles et d'intégrales. Celles-ci feront de lui un des pionniers de l'intégration abstraite développée par la suite par Wiener, l'école polonaise de topologie (Banach, Kuratowski, Sierpinski…) et exploitée plus tard par Kolmogorov qui le considèrera toujours comme un maître (sur ces sujets, on pourra consulter [2] et [35]). Fréchet, outre sa notoriété mathématique de tout premier plan, a en 1918 d'autres atouts. Polyglotte, il connaît très bien l'anglais (à une époque où cela ne va pas de soi : pendant la guerre, il a servi comme interprète pendant quelque temps auprès de l'armée britannique) et l'allemand bien utile dans ses nouvelles fonctions. De plus, il est au centre d'un réseau de correspondance fabuleux avec toute l'Europe mathématique, un trésor archivistique déposé aux Archives de l'Académie des Sciences de Paris et dont seulement une petite partie a déjà été explorée (la correspondance entre Fréchet et Lévy a été publiée dans [2]). Il est déjà très présent dans différentes sociétés savantes. Un aspect sympathique de ce mathématicien très international est son engagement précoce et assidu en faveur de l'espéranto. La liste des articles mathématiques de Fréchet écrits dans cette langue est assez impressionnante. La période qui suit la Première Guerre Mondiale semble avoir été très faste pour l'espéranto en France, notemment auprès des intellectuels. Un point culminant est atteint en 1937 lors d'une conférence internationale à Paris en marge de l'Exposition Internationale. Dans le périodique *L'esperanto dans la vie moderne* de décembre 1936 sont recensés les membres du Comité de Patronage où les scientifiques, tels Esclangon, Langevin et Maurain, figurent en bonne place. L'histoire de l'engagement espérantiste de Fréchet semble encore à écrire.

1.2.2 L'université de Strasbourg vue par Fréchet en 1919

Fréchet arrive à Strasbourg immédiatement après l'Armistice, le 15 janvier 1919 en compagnie d'Esclangon. Au cours de sa leçon d'ouverture du Cours d'Analyse supérieure le 17 novembre 1919 (publiée quelque temps après dans la *Revue du Mois* ([18])), il raconte la situation difficile dans laquelle se trouvait alors l'Université de Strasbourg. Puis, il se lance dans une présentation du miracle accompli en quelques mois par la nouvelle direction de l'établissement. Avant que de satisfaire au sentiment régionaliste des Alsaciens en présentant la biographie d'Arbogast *mathématicien alsacien*. Il semble moins connu qu'il a repris et développé les arguments de ce texte au début de l'année 1920 lorqu'il fut invité par la Société Franco-Ecossaise à venir parler de la situation dans l'Alsace récupérée par la France. Dans un discours fleuve (dont le brouillon est déposé aux Archives de l'Académie des Sciences), il se livre à un vibrant plaidoyer pour expliquer la position officielle de la France, notamment en ce qui concerne les demandes de réparation à l'Allemagne contenues dans le Traité de Versailles. L'intransigeance de la France avait soulevé l'incompréhension des Etats-Unis et de la Grande-Bretagne. Fréchet expose la situation humaine et économique désastreuse des régions dévastées par le conflit. Il justifie aussi l'appartenance indéfectible de l'Alsace à la France (non sans avoir fait un parallèle acrobatique avec la situation de l'Ecosse vis à vis de la Grande-Bretagne) appartenance ratifiée par le choix populaire aux trois dates fondamentales de 1790, 1871 et 1919. On admire au passage la manière quelque peu jésuitique d'écrire l'histoire avec laquelle Fréchet traite de la période 1871-1918 : il explique la normalisation qui avait fini par s'imposer dans les rapports entre les alsaciens et le pouvoir de Berlin par une volonté de noyauter le pouvoir régional :

> *Puis la prolongation de l'occupation avait amené les alsaciens à modifier leur tactique ; refuser la coopération avec les Allemands c'était justifier une main-mise plus complète sur l'administration, c'était livrer l'enseignement des jeunes générations aux maîtres prussiens, c'était en définitive favoriser la germanisation.*

Puis, voulant prendre un exemple qui lui soit plus proche, Fréchet parle de la reprise en main de l'Université de Strasbourg alors que les Allemands

> *ont répandu le bruit que l'Université de Strasbourg en redevenant française était destinée à un déclin rapide. (...) Les Alsaciens ne doutaient pas que la France tiendrait à honneur de ne pas laisser péricliter une Université que Louis XIV et Napoléon avaient contribué à relever (...).*

Or, Fréchet insiste bien sur le fait que la France, à son tour, a voulu faire de Strasbourg une vitrine de la reconstruction.

> *En faisant de l'Université de Strasbourg une égale de Lyon par exemple, la France aurait donc fait tout son devoir. Mais elle a voulu faire plus que son devoir, elle a voulu marquer d'une façon éclatante qu'il ne lui suffisait pas de faire aussi bien que le régime précédent, mais qu'elle entendait faire* <u>*mieux*</u>*. En effet, appelant un certain*

> *nombre de maîtres de toutes les parties de la France et aussi de Paris, elle a constitué à Strasbourg* <u>la plus grosse</u> *Université de province, la seconde de France.*

Fréchet évoque alors la nécessité pour l'Université de s'ouvrir aux étudiants étrangers et mentionne que cela devrait être facilité par la position géographique de Strasbourg car *on va plus vite de Strasbourg à Prague qu'à Marseille*. Cet exemple n'est pas le fruit du hasard. Les responsables de l'Université de Strasbourg ont probablement pris conscience que les nouveaux pays issus de l'éclatement des Empires Centraux, anciennes terres sous domination germaniques et donc familiarisées avec la langue allemande pourraient être un vivier de recrutement naturel. Leurs ressortissants seraient moins dépaysés qu'à Paris tout en étant satisfaits de se frotter à la *civilisation française*. Ceci doit expliquer que le recrutement d'enseignants pour l'Université a, en cette année 1919, dépassé de loin les besoins au vu du nombre d'étudiants : Fréchet écrit que

> *le nombre des professeurs chargés de cours, agrégés et maîtres de conférences dépasse déjà celui des professeurs ordinaires, des professeurs extraordinaires et des privat dozent de l'Université allemande.*

Selon ses calculs, en 1914 l'Université allemande comprenait 102 professeurs et 64 *privatdozent* alors qu'en 1920, l'Université française compte déjà 176 enseignants de tous corps. Il épingle au passage le système de recrutement allemand dans lequel le statut assez vague des *privatdozent* les oblige souvent à recourir à d'autres travaux que leur activité strictement universitaire pour avoir un revenu décent. Dans le système français au contraire, tous les nouveaux recrutés sont de véritables fonctionnaires titulaires attachés à l'Université, qui auront donc à cœur de mettre toute leur énergie à son succès. Fréchet oppose aussi la conception allemande de l'enseignement à celle qui prévaut en France :

> *Dans les Universités allemandes tout est subordonné à la recherche, tout étudiant est appelé à y collaborer. Il en résulte que l'exposition harmonieuse des résultats définitivement acquis est souvent négligée, que l'on conduit souvent l'étudiant à fouiller tel ou tel point de détail tout à fait moderne, alors qu'il n'a qu'une connaissance imparfaite et mal assise des grands principes généraux. Comme on dit en anglais, les arbres lui cachent la forêt. Nous avons donc introduit les cours magistraux et les conférences pratiques qui sont une des caractéristiques de l'enseignement français. Il est hors de doute qu'après les avoir suivis nos étudiants ont une connaissance en apparence moins étendue, mais en fait beaucoup plus ferme et plus profonde des grandes lois scientifiques.*

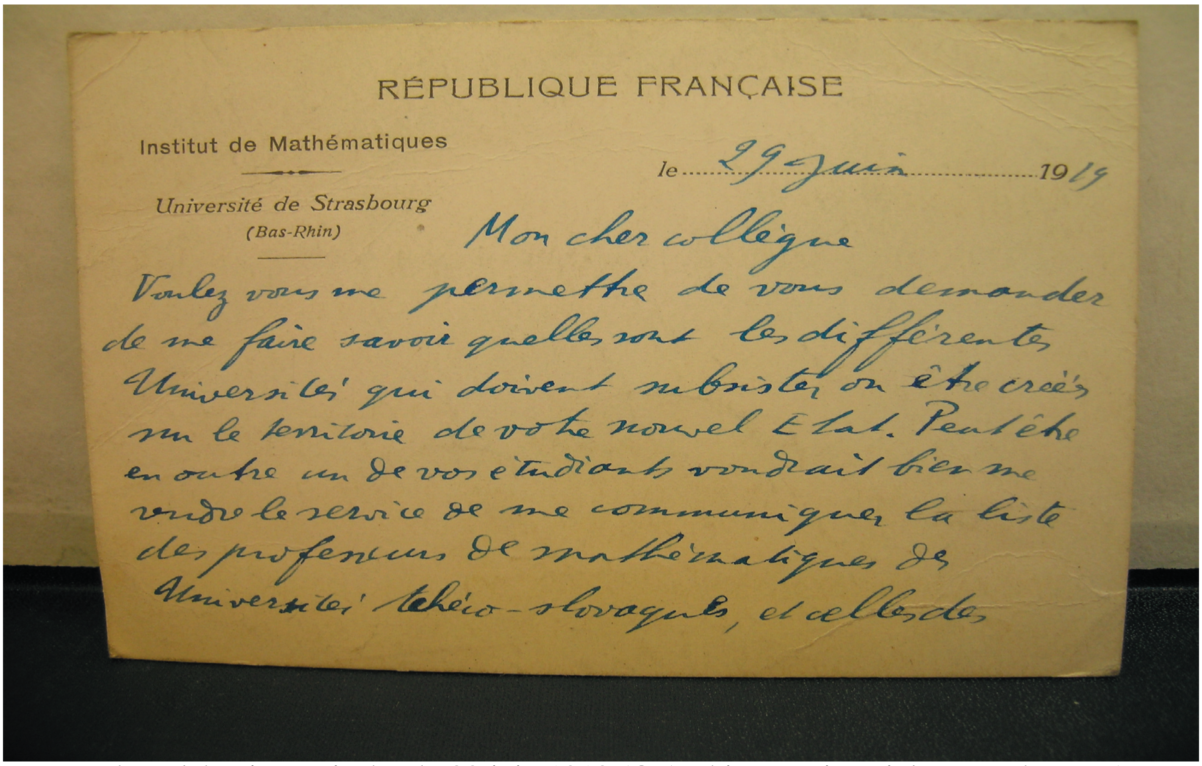
Enfin, Fréchet, pour prendre le contre-pied d'*une sorte de préjugé d'après lequel l'Allemagne serait le temple de la Science*, expose la situation phare de l'école mathématique française, héritière de Fermat, Descartes, Laplace, Cauchy, Galois, Poincaré et pour laquelle *les Français peuvent énergiquement réclamer qu'on leur laisse la place qui leur est dûe.* Il est honnête de remarquer que le discours inaugural de 1919 ([18]) n'a pas manqué de mentionner que l'Allemagne pouvait aussi s'enorgueillir de grands noms des mathématiques (Gauss, Weierstrass. . .), et c'est peut-être cette modération, peu fréquente à l'époque (et sans doute rendue nécessaire par la situation complexe d'une Alsace à culture fortement germanique) qui a convaincu Borel de publier ce morceau de bravoure dans la *Revue du Mois* : on sait que Borel militera très rapidement pour une reprise des contacts avec les scientifiques allemands et soulèvera un tollé quand, avec Langevin, il invitera Einstein à Paris en 1922. Fréchet ajoute que si

Maurice FRECHET (1910) (2)

Bohuslav HOSTINSKY (1920) (1)

Carte de congressiste de Hostinsky à Strasbourg (1920) (3)

(1) © Collection Tomas Hostinsky
(2) © Collection Florence Lederer
(3) © Archives Université Masaryk, Brno



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Institut de Mathématiques

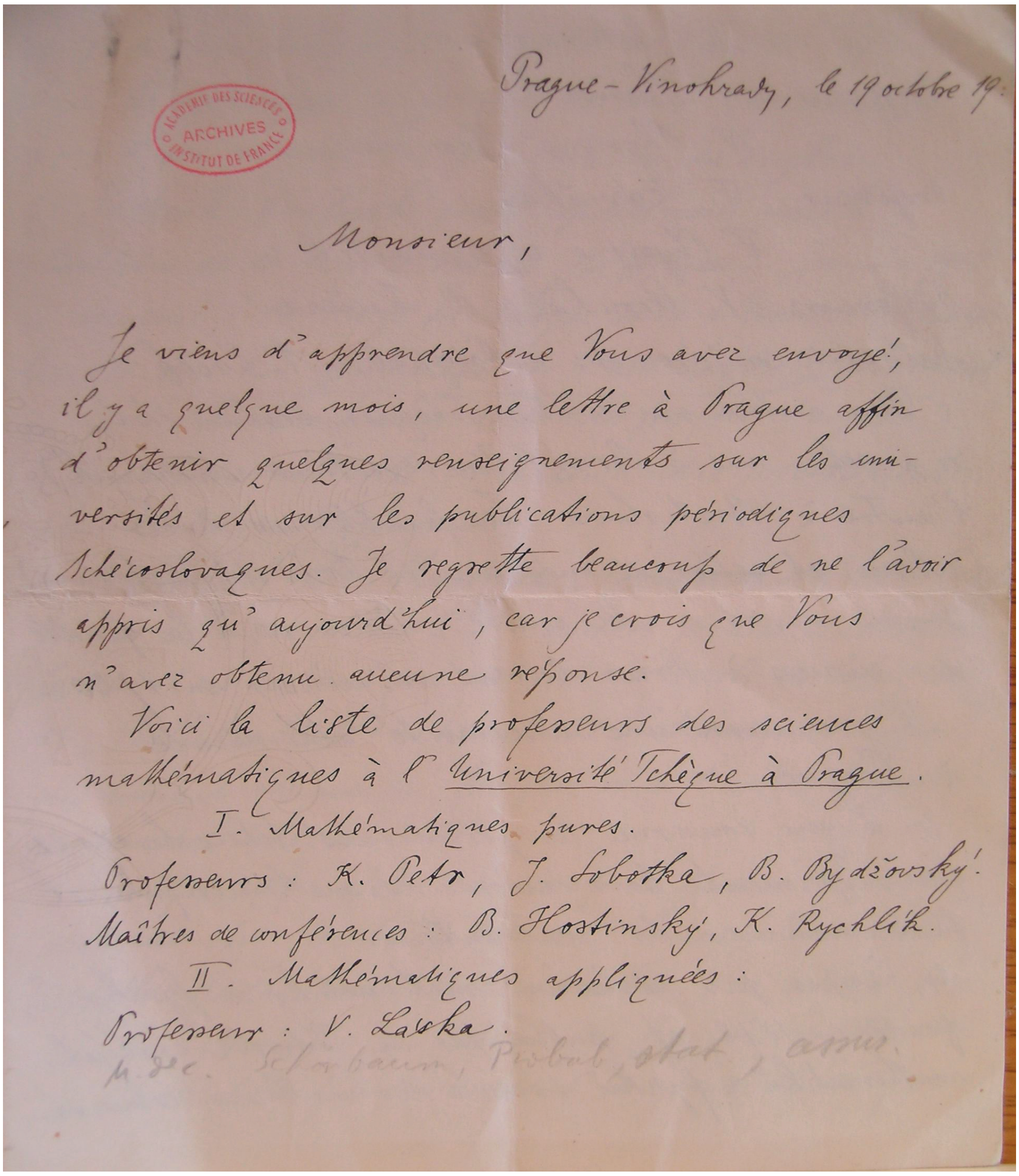
Université de Strasbourg
(Bas-Rhin)

le 29 juin 1919

Mon cher collègue

Voulez vous me permettre de vous demander de me faire savoir quelles sont les différentes Universités qui doivent subsister ou être créés sur le territoire de votre nouvel Etat. Peut-être en outre un de vos étudiants voudrait bien me rendre le service de me communiquer la liste des professeurs de mathématiques des Universités tchéco-slovaques, et celles des

Lettre de Fréchet à Hostinsky du 29 juin 1919 (© Archives Université Masaryk, Brno)



Prague-Vinohrady, le 19 octobre 19.

ACADÉMIE DES SCIENCES ARCHIVES INSTITUT DE FRANCE

Monsieur,

Je viens d'apprendre que Vous avez envoyé, il y a quelque mois, une lettre à Prague affin d'obtenir quelques renseignements sur les universités et sur les publications périodiques tchécoslovaques. Je regrette beaucoup de ne l'avoir appris qu'aujourd'hui, car je crois que Vous n'avez obtenu aucune réponse.

Voici la liste de professeurs des sciences mathématiques à l'Université Tchèque à Prague.

I. Mathématiques pures.

Professeurs : K. Petr, J. Sobotka, B. Bydžovský.

Maîtres de conférences : B. Hostinský, K. Rychlík.

II. Mathématiques appliquées :

Professeur : V. Láska.

m. de c. Schoenbaum, Probab, stat, assur.

Lettre de Hostinsky à Fréchet du 19 octobre 1919 (© Archives Académie Sciences, Paris)

> *Paris est sans conteste le centre mathématique de l'univers* et que Strasbourg ne compte pas *une phalange mathématique aussi formidable qu'à Paris, un étranger y trouverait auprès de cinq professeurs titulaires de mathématiques et de ses quatre maîtres ou chargés de conférences de mathématiques, l'occasion de se mettre au courant des méthodes françaises et entrerait plus facilement en contact direct avec le personnel enseignant.*

D'ailleurs, dès [18], le missionnaire Fréchet a beaucoup insisté sur la volonté des professeurs de s'impliquer, en particulier dans les enseignements pour réussir une forme orignale de mixage original des avantages simultanés des systèmes allemands et français : Strasbourg doit être un laboratoire pour une réforme des études universitaires françaises. D'ailleurs, cela va se produire dans une large mesure grâce à la concentration d'intellectuels plutôt jeunes et extrêmement dynamiques, prêts à sortir du sillon traditionnel de la citadelle universitaire française. Il va en résulter de brillantes réussites comme l'Ecole des Annales issue de la présence à Strasbourg de Marc Bloch et Lucien Febvre. Sur les relations compliquées entre les deux célèbres historiens on pourra consulter [28], ou plus brièvement le résumé qu'en donne [14]. Une autre plus modeste, mais qui concerne de plus près l'histoire racontée ici, est le cours fait en commun à l'Institut commercial d'Enseignement supérieur de Strasbourg par Fréchet et le sociologue Maurice Halbwachs à la demande de la Chambre de Commerce de Strasbourg. Il porte sur les applications des techniques statistiques aux phénomènes sociaux. Ce cours, qui offrira à Fréchet un premier contact avec les statistiques sera publié en 1924 ([20]). L'intérêt manifesté à Strasbourg pour cette discipline ne doit d'ailleurs rien au hasard. Au temps de la domination allemande, l'université locale est un foyer très vivant de recherches en statistiques. Le statisticien G.F.Knapp y professa longtemps l'Economie et surtout R.von Mises (qui d'ailleurs avait commencé sa carrière à Brno (alors Brünn)) y fut professeur de 1909 à 1918. Il s'opéra en 1918 dans la capitale alsacienne un véritable transfert de technologie statistique de l'Allemagne vers la France. Sur ce sujet, on pourra consulter [23] et surtout [12]. Dans [23], on pourra en outre trouver un texte de Halbwachs, publié à Prague et intitulé *La Statistique et les sciences sociales en France*, destiné aux étudiants de l'Ecole des Hautes Etudes commerciales de Prague, qui donne un autre exemple de collaboration effective entre Strasbourg et Prague.

Signe de la faveur dont jouit la capitale alsacienne et de la volonté des autorités françaises de frapper la communauté scientifique internationale par une affirmation de propriété, le sixième Congrès International des Mathématiciens, le premier depuis celui de Cambridge en 1912, est convoqué pour l'été 1920 à Strasbourg. On pourra se reporter à [1] pour avoir des détails sur la façon dont ce choix avait été fait, non sans soulever des protestations diverses : des mathématiciens de Suède où le Congrès avait été initialement prévu, mais bien sûr surtout de la société des mathématiciens allemands qui dans le *Jahresbericht* de 1920 fait part de son indignation.

2 Débuts de la correspondance Hostinský-Fréchet

Comme on l'a vu dès sa prise de fonction à Strasbourg où il est nommé Directeur de l'Institut de Mathématiques, le sergent-recruteur Fréchet a considéré la question des relations internationales de la nouvelle université française. La piste des nouveaux états indépendants sur l'échiquier politique européen lui semble prometteuse et la *tchécophilie* en vogue dans la France de 1919 (et spécialement en Alsace, autre terre libérée de l'impérialisme allemand) l'encourage. C'est donc naturellement qu'il écrit à Prague, le 29 juin 1919, la première lettre d'une longue série à ses collègues tchèques. Elle est très laconique et se limite à une demande de renseignements pratiques : quelles sont les universités qui doivent subsister sur le territoire du nouvel Etat, quels sont les professeurs de mathématiques des universités tchécoslovaques et quels sont les périodiques tchéco-slovaques qui impriment des articles de mathématiques.

2.1 Prise de contact

On ne sait pas à qui précisément Fréchet a adressé sa lettre (l'enveloppe qui la contenait a disparu), mais c'est en tout cas Hostinský qui récupère, de la part de Sobotka et plusieurs mois après, le contenu et se charge d'y répondre. Comme le signale Bru ([11]), il est alors secrétaire du Comité National provisoire des Mathématiques Tchéco-Slovaques et cela peut expliquer le fait, ainsi probablement que son excellente connaissance du français. L'ensemble des échanges avec Fréchet se trouve aux archives de l'Université Masaryk de Brno. Hostinský répond donc à Fréchet le 19 octobre 1919, de Prague où il va rester en poste encore quelques mois. Il lui donne la liste des *professeurs de sciences mathématiques à l'Université Tchèque à Prague*, divisées en cinq sections : mathématiques pures (dans laquelle il est maître de conférences), mathématiques appliquées, astronomie, physique théorique, physique expérimentale. Il annonce aussi la prochaine ouverture des universités de Brno et de Bratislava. A Brno, précise-t-il, la faculté de droit va ouvrir incessamment ses portes tandis que les disciplines scientifiques devront attendre l'année 1920 : peut-être sait-il déjà alors qu'il va y être nommé professeur. Fréchet aura d'ailleurs l'occasion rapidement d'avoir des informations de première main sur le sujet : en novembre 1919, le ministre de l'Instruction publique et de la culture nationale de la République Tchécoslovaque Gustav Habrman fait partie de la délégation officielle venue "inaugurer" en grande pompe l'Université de Strasbourg, et que lui aussi annonce la création des deux nouvelles universités de son pays. Enfin, Hostinský dans sa lettre énumère à Fréchet les quatre publications où les mathématiciens tchèques publient usuellement leurs travaux. Il signale notamment que les deux plus importantes revues, les *Časopis pro pěstování matematiky a fysiky* (Journal pour le développement des mathématiques et de la physique) et le *Věstník Královské české společnosti nauk* (Bulletin de la société royale tchèque des sciences) vont évoluer linguistiquement en augmentant la présence du français et de l'anglais au détriment de l'allemand. Pour conclure sa lettre, Hostinský ne manque pas de mentionner qu'il a passé l'année 1908-09 à Paris où il a étudié auprès du fleuron de la mathématique française (Darboux, Poincaré, Picard, Humbert, Appell, Hadamard, Borel...) et qu'il se propose volontiers d'être un contact privilégié pour Fréchet en Tchécoslovaquie en cas de besoin. Fréchet répond à cette lettre le 12 novembre 1919 en prodiguant ses conseils avisés pour que soit rassemblé dans un seul journal l'ensemble des résumés en français de toutes les publications tchèques. Cela laisse transparaitre un signe (bon enfant) du sentiment de supériorité de l'école mathématique française envers ces communautés "en voie de développement" qu'elle assure de sa protection bienveillante : Fréchet d'ailleurs, conscient de la touche de paternalisme que recèle son discours prend la précaution de dire qu'il lui a semblé *bon de faire connaître l'opinion d'un étranger qui ne cherche que le bien des savants tchèques et de la science mathématique elle-même* et que rassembler ces publications permettra de montrer *quelle grande part avait la science tchèque dans ce qui autrefois était attribué aux Allemands en Autriche.* Cela dit, le mathématicien français ne perd pas de vue la proposition d'aide offerte par Hostinský et commence à l'exploiter non pour son compte, mais pour celui de son frère, directeur de l'Ecole Boulle désirant avoir de la documentation sur les meubles fabriqués par les artisans de Bohême.

Hostinský s'exécute et répond le 7 décembre 1919 en indiquant les écoles d'art décoratif dont est dotée la Tchécoslovaquie et les revues qui en parlent dont il a obtenu la promesse que l'Ecole Boulle recevrait des exemplaires. Pour la première fois dans cette longue correspondance qui va durer jusqu'en 1950, les mathématiques font alors leur entrée hors de l'aspect strictement institutionnel, en laissant déjà transparaître les sujets qui vont propulser Hostinský sur le devant de la scène des probabilités dix ans plus tard, à savoir les phénomènes markoviens et les équations fonctionnelles qui y sont reliées. Hostinský mentionne d'abord un oubli, en la personne de Emil Schoenbaum, nommé maître de conférences à l'Université Tchèque de Prague pour le calcul des probabilités, la statistique mathématique et les assurances. Le mathématicien tchèque affirme qu'il a *publié des travaux intéressants où il traite des problèmes généraux sur les assurances au moyen des équations intégro-différentielles*. Emil Schoenbaum, que nous avons déjà mentionné *supra*, a en effet écrit un article publié (en tchèque) dans les *Rozpravy České Akademie* en 1917[4] intitulé *Utilisation de l'intégrale de Volterra en statistique mathématique*.

L'autre sujet dont parle Hostinský dans sa lettre concerne un passage du cours de Volterra sur les fonctions de lignes [36]. Il s'agit du chapitre XIV du livre où Volterra expose la manière dont son calcul différentiel des fonctions de lignes peut être appliqué à la modélisation d'une théorie physique *héréditaire*. Il entend par là la modélisation de phénomènes non-markoviens où il faut tenir compte de la mémoire de l'expérience, comme la déformation d'un pont sous l'action d'une charge. Volterra écrit :

> *Tous les ingénieurs savent qu'un pont qu'on a construit depuis longtemps ne se déforme pas aujourd'hui sous l'action d'une charge de la même manière qu'il se déformait quelques jours après avoir été bâti.*

Pour modéliser cette situation, le calcul fonctionnel qui prend comme inconnue toute une trajectoire (la mémoire du processus) va s'avérer très utile. Et Volterra cite à la fin du chapitre les expériences de Webster et Porter sur la dissipation transversale des vibrations d'un diapason dont les résultats ont confirmé l'utilité de la théorie fondée sur ce calcul. Mais il ne donne pas de référence précise de ces travaux. Le cours de Volterra a été rédigé par son étudiant Joseph Pérès en 1912. Or, Pérès vient d'arriver à Strasbourg (où il resta en fait très peu de temps puisqu'il fut nommé en 1921 professeur de Mécanique Rationnelle et Appliquée à Marseille) et Hostinský prie Fréchet de lui demander s'il sait où les résultats de Webster et Porter ont été publiés[5].

2.2 Le congrès de Strasbourg

La lettre suivante de Fréchet est datée du 1er juin 1920, et est à en-tête du *Comité d'Organisation du Sixième Congrès International des Mathématiciens*. Fréchet y joint une petite brochure intitulée *L'Enseignement des Mathématiques à l'Université de Strasbourg* destinée à attirer des étudiants dans la capitale alsacienne et demande à Hostinský de la faire insérer dans un journal. Reprenant les mêmes arguments que lors de sa conférence à la Société Franco-Ecossaise

[4] Vol.XXVI, 26, 1917

[5] Nous n'avons pas pu localiser ces travaux.

mentionnée plus haut, il prévient le mathématicien tchèque que son *Université a besoin de créer vers elle de nouveaux courants et pendant quelque temps il lui sera nécessaire de faire un peu de propagande.* Sur l'intervention d'Hostinský auprès de Bohumil Bydžovský, rédacteur en chef du *Časopis*, intervention qu'il mentionne dans sa réponse à Fréchet datée du 31 juin [!] 1920, une brève liste des cours de mathématiques à Strasbourg est publiée dans le premier fascicule du *Časopis* de 1920, sous une forme nettement moins publicitaire que la brochure originale ! Dans cette même lettre, Hostinský mentionne un obstacle : les financements accordés aussi bien par la France que par la Tchécoslovaquie à des étudiants tchèques désirant se rendre en France pour études ne sont en pratique destinés qu'à ceux qui suivent des études de langue. Il serait donc très souhaitable de faire évoluer cette situation et Hostinský se propose d'en parler avec Fréchet avec qui il espère faire connaissance en septembre à Strasbourg où il va faire partie de la délégation tchèque au Congrès International des Mathématiciens ; on ne sait naturellement pas si c'est effectivement dû à cette rencontre, mais Hostinský en décembre 1920 se réjouira de ce qu'un étudiant tchèque *mathématicien ou physicien est déjà à Paris et que des relations vont s'établir entre Strasbourg et Prague ou Brno*. Dans le même numéro du *Časopis*, Bydžovský fait un compte-rendu de ce congrès, et notamment de la participation de la dite délégation dont lui aussi est membre, forte de onze personnes, ce qui n'a justement été possible que grâce à la générosité du Ministère de l'Instruction Publique tchécoslovaque. Il mentionne par ailleurs que

> *le contact avec les mathématiciens de l'Université de Strasbourg, qui est notre partenaire universitaire la plus importante à l'ouest, a été particulièrement chaleureux. L'intérêt pour notre situation scientifique, éducative et sociale qu'ils ont manifesté semble garantir que les échanges réciproques vont continuer, à coup sûr pour la prospérité de notre science.*

Au congrès de Strasbourg où il fait connaissance avec Fréchet, Hostinský présente deux exposés. Le premier, en géométrie différentielle, a pour titre *Sur les propriétés de la sphère qui touche quatre plans tangents consécutifs d'une surface développable* se situe en droite ligne des travaux réalisés pour son Habilitation. Le second, en mécanique, s'intitule *Sur un problème général de la mécanique vibratoire* et le mathématicien tchèque s'y montre un lecteur attentif des travaux de Poincaré en mécanique céleste.

2.3 L'aiguille de Buffon

Au printemps 1920, Hostinský avait envoyé à Emile Picard son article paru en 1917 dans les *Rozpravy České Akademie* (ou plus vraisemblablement sa traduction) traitant de l'aiguille de Buffon. Picard lui propose dès réception (18 avril 1920) de l'inclure dans les Mélanges du Bulletin des Sciences Mathématiques. Cette version légèrement remaniée de l'article de 1917- nous y reviendrons plus bas - parait dès la fin de l'année 1920 et Fréchet la lit avec attention, ainsi qu'il le mentionne dans la lettre suivante datée du 7 novembre 1920 où il félicite Hostinský d'avoir obtenu un *résultat positif.*

Commençons par une présentation succincte de cet article, dans sa version de 1920.

Le problème de l'aiguille est un des classiques du calcul des probabilités, qui a été proposé par Buffon dans le Volume IV du Supplément à l'Histoire Naturelle paru en 1777. Hostinský commence par en rappeler l'énoncé. *On lance une aiguille cylindrique sur un plan horizontal,* *où sont tracées des parallèles équidistantes ; la distance $2a$ de deux parallèles voisines est supposée plus grande que la longueur $2b$ de l'aiguille. Quelle est la probabilité pour que l'aiguille rencontre l'une des parallèles ?* Buffon avait proposé une solution dont le résultat numérique, $\frac{2b}{\pi a}$, qui faisait apparaître π devait être une source de fantasmes pour un calcul "expérimental" de π. Mais en fait, la démonstration de Buffon s'appuyait sur l'hypothèse que le lieu où se trouve le centre de l'aiguille est localisé indifféremment sur le plan et Hostinský, dans une deuxième partie critique, mentionne, comme Carvallo l'avait fait avant lui en 1912, l'irréalisme d'une telle supposition. Un dispositif expérimental ne peut que se présenter sous la forme d'une table de taille finie, et alors il est clair que selon qu'on choisit un petit carré C_1 au centre de la table et un autre C_2, de même surface, sur un de ses bords, la probabilité p_1 que le centre de l'aiguille se trouve dans C_1 et celle p_2 qu'il se trouve dans C_2 ne pourront être les mêmes : en effet, la contrainte que l'aiguille ne tombe pas de la table jouera très fortement sur C_2, et très peu pour C_1, ce qui fait qu'intuitivement on doit avoir $p_1 >> p_2$. Hostinský considère donc indispensable de ne pas supposer connue *a priori* la loi de probabilité de localisation de l'aiguille. Il s'agit donc d'une loi (densité) *inconnue* $f(x, y)dxdy$. Or, mentionne Hostinský, Poincaré lui aussi, dans la résolution de certains problèmes de probabilités, s'est autorisé à considérer une telle densité *arbitraire* et a observé qu'il pouvait se faire que cette fonction n'apparaisse en fait pas dans le résultat final. La célèbre *méthode des fonctions arbitraires* de Poincaré, exposée dès son cours [31] et sur laquelle on pourra consulter *Réflexions sur le calcul des probabilités* dans [32], lui a en particulier permis de justifier la répartition des petites planètes sur le zodiaque malgré l'absence d'information sur leur distribution initiale. Elle repose en fait sur l'observation très élémentaire (comme toute idée géniale...) que si une fonction suffisamment régulière f, définie sur [0,1], est d'intégrale 1, et qu'on considère la subdivision $x_0, x_1, , x_{2n-1}$ de pas $1/2n$, la somme des intégrales sur les intervalles $[2k/2n, 2k + 1/2n]$ et celle sur les intervalles $[2k + 1/2n, 2k + 2/2n]$ seront à peu près égales chacune à 1/2. Hostinský, après avoir rappelé ce résultat, se propose d'en démontrer l'extension suivante : si un domaine A de l'espace est segmenté en m domaines élémentaires de même volume ε, dont chacun est composé d'une partie blanche de volume $\lambda\epsilon$ et d'une partie noire de volume $(1 - \lambda)\epsilon$ (où $0 < \lambda < 1$), alors pour n'importe quelle fonction $\varphi(x, y, z)$ assez régulière, l'intégrale sur les parties blanches sera asymptotiquement (quand m tend vers l'infini) égale à λ fois l'intégrale de φ sur A.

Il applique alors ce résultat pour proposer une solution *nouvelle* au problème de l'aiguille. Au lieu de l'hypothèse irréaliste de Buffon, il suppose que le centre de l'aiguille est astreint à tomber dans un carré de côté $2na$ avec une densité de probabilité donnée par une fonction inconnue φ (dont il suppose l'existence de dérivées bornées) et garde par contre la deuxième hypothèse concernant la distribution uniforme de l'angle ω que fait l'aiguille avec les parallèles. Ceci posé, en divisant le domaine d'intégration $0 < x < 2na, 0 < y < 2na, 0 < \omega < \frac{\pi}{2}$ en n^2 sous-domaines (en partitionnant les valeurs de x et de y suivant les multiples de a), chacun de ces petits domaines se trouve lui même séparé en deux parties (correspondant au fait que l'aiguille coupe (partie *blanche*) ou ne coupe pas (partie *noire*) la parallèle correspondante) dont le rapport des volumes au volume total du sous-domaine est constant et égal pour la partie blanche à $\frac{2b}{\pi a}$. L'application du théorème permet alors d'affirmer qu'il s'agit là effectivement de la probabilité cherchée, du moins asymptotiquement quand n tend vers l'infini.

Les deux versions tchèque (1917) et française (1920) sont pratiquement identiques. Hostinský a profité de la nouvelle édition pour corriger quelques erreurs d'étourderie (et en a réintroduit de nouvelles, à moins que ce ne soit au moment de la composition typographique...) Il y a une différence, c'est qu'Hostinský a supprimé de la seconde la référence à un article en tchèque d'A.Pánek datant de 1881 intitulé *Détermination expérimentale du nombre de Ludolf* π qui expose la solution classique et quelques vérifications expérimentales comme les expériences de Wolf à Zürich qui obtient 3.1507 comme valeur de π après 5000 lancers. Les expériences de Wolf étaient déjà citées par Carvallo dans [13](pp.149-150) dont les critiques sur la solution classique du problème de l'aiguille sont mentionnées par Hostinský comme étant très proches des siennes propres. Elles le sont effectivement, en tout cas sur le fond car pour la forme, Carvallo se limite strictement aux faits. Il mentionne que la solution (classique) proposée fait tacitement appel à deux hypothèses : premièrement, *l'extrémité inférieure de l'aiguille a la même probabilité d'atteindre deux bandes quelconques de la division imaginée*. Et deuxièmement, *la direction de l'aiguille a la même probabilité de tomber dans les divisions égales de la rose des vents*. En bon polytechnicien, il ajoute que *l'énoncé avait le devoir de les fournir, faute de quoi le problème ne peut être résolu(...) Aucune atténuation n'est possible au blâme (*sic *!) que mérite l'énoncé.*

Comme on vient de le voir, à l'instar de Poincaré, Hostinský exige de la fonction φ qu'elle admette une dérivée uniformément bornée dans le domaine A de façon à obtenir une majoration de la différence entre le maximum et le minimum de φ sur chacun des petits domaines. Or, Fréchet, quand il lit l'article doit se rendre compte, à juste titre, qu'à partir du moment où l'on n'a besoin que d'une estimation des intégrales de φ sur ces domaines, la convergence simultanée des sommes de Darboux supérieure et inférieure vers l'intégrale de φ permet d'obtenir le résultat cherché avec φ intégrable (au sens de Riemann). C'est ce qu'il écrit, démonstration à l'appui, à Hostinský le 7 novembre 1920. Auparavant, il a signalé que les réflexions d'Hostinský sur le fait qu'il était naturel de définir la probabilité à travers une densité rejoignaient les siennes : *je m'efforce précisément dans mon cours de Calcul des Probabilités de montrer que les probabilités continues n'amèneront à aucun paradoxe si l'on définit la catégorie d'épreuves où l'on calcule la probabilité et leur réalisation matérielle*. Fréchet emboîte ainsi clairement le pas à Borel (voir [9]) critiquant l'obstination de Bertrand à refuser l'éventualité d'un usage cohérent des probabilités continues. Il semble que la présente lettre constitue son premier travail de recherche en probabilités qui sera publié dans une courte note en 1921 ([19]). A la fin de la lettre, dans le Post-Scriptum, Fréchet mentionne pour la première fois son projet de visite en Tchécoslovaquie et signale à Hostinský qu'il aimerait qu'on lui organise des conférences à Prague, Brno et Bratislava. Il évoque en outre en avant-première la possible venue de Volterra à Strasbourg lors de l'été 1921. Hostinský répond le 22 décembre 1920, en confirmant à Fréchet qu'il est d'accord avec sa remarque sur la suffisance de l'hypothèse d'intégrabilité, non sans avoir tout de même mentionné que Borel avait déjà signalé que l'hypothèse de Poincaré pouvait être affaiblie en supposant seulement la fonction continue. C'est en effet dans son cours de Calcul de Probabilités publié en 1909 chez Hermann [8] que Borel avait consacré tout le Chapitre VIII à l'*Introduction des fonctions arbitraires*, en reprenant les exemples de Poincaré comme la roulette ou la position des petites planètes sur le zodiaque. Au passage, Borel qui refuse de trop s'écarter d'une conception subjective des probabilités en profite pour réitérer sa critique d'une exploitation hâtive de ces résultats limite qui ne sont pas vérifiables par l'expérience et n'ont qu'une valeur théorique. Borel prend l'exemple de la répartition statistique des gaz ; si on n'y prend garde, on pourrait déduire de la connaissance de cette répartition dans le passé, une soi-disant connaissance de la situation présente avec une précision inaccessible par l'expérience, conclusion que Borel juge dénuée de sens. On sait que plus tard cette conception subjective très raide car subordonnée à l'expérience physique l'opposera assez durement à Lévy auquel il contestera avec constance l'intérêt d'introduire des méthodes analytiques compliquées en calcul des probabilités : on pourra à ce sujet consulter [10] et [2]. Borel mentionne en tout cas dans ce Chapitre VIII que l'hypothèse de continuité est suffisante pour appliquer la méthode de Poincaré. Fréchet va inclure la remarque d'Hostinský à sa note de 1921 (dont il signale d'ailleurs qu'elle lui a bien été inspirée par ce dernier à la suite de son article sur l'aiguille de Buffon). Dans [19], il mentionne Borel pour signaler aussitôt que son hypothèse de continuité, à l'instar de celle de dérivabilité de Poincaré, sont inutiles et que l'intégrabilité suffit.

Plus important est de noter combien ces réflexions annoncent le développement fulgurant de techniques pour l'étude des chaînes de Markov au cours des années 1920 sous l'impulsion de Hadamard et Hostinský. On pourra consulter [11] ainsi que les étonnantes lettres de Lévy (lettres 18 et 19 de [2]).

Conclusion

L'émergence de nouveaux états indépendants au lendemain de la Première Guerre Mondiale a permis le développement de nouveaux réseaux culturels, en particulier dans les domaines scientifiques. Dans le domaine mathématique, cette période marque ainsi la fin d'une ère où une relative bipolarisation partagée entre l'Allemagne et la France dominait le monde. L'exemple de la Tchécoslovaquie apparait ainsi particulièrement intéressant en cela qu'il montre comment une communauté nationale qui appartenait jusqu'en 1918 à la sphère d'influence germanique va chercher des opportunités non seulement du côté de la France, mais aussi en développant localement institutions et lieux d'apprentissage. Dans cette optique, la personnalité d'Hostinský est représentative d'un engagement pour une reconnaissance internationale de la science de son pays qu'on retrouve aussi à cette période dans d'autres lieux. Il sut en outre saisir une opportunité importante en entrant en relation avec Fréchet qui au même moment à Strasbourg cherchait à effectuer le même travail pour faire de son université un lieu de prestige dans les mathématiques françaises. Nous avons essayé de montrer comment cette rencontre opportuniste fut mathématiquement féconde en isolant des techniques qui deviendront fondamentales pour l'évolution de la théorie des probabilités dans les années 1920. Notre étape suivante sera l'étude de la suite de la correspondance Fréchet-Hostinský dans ces années où se mettent en place les recherches sur les chaînes de Markov.

Références

[1] D.J.Albers, G.L.Alexanderson and C.Reid : *International Mathematical Congresses, An Illustrated History 1893-1986*, Springer-Verlag, 1987

[2] M.Barbut,B.Locker et L.Mazliak : *Paul Lévy - Maurice Fréchet, 50 ans de correspondance*, Hermann, Paris, 2004

[3] J.Bat'a : *Některé pokusy o geometrických pravděpodobnostech.* Spisy vydávané Přírodovědeckou fakultou Masarykovy univerzity. 90, 1927.

[4] J.-J. Becker : *La Grande Guerre*, Que sais-je ?, PUF, Paris, 2004

[5] P.Bělina, P.Čornej et J.Pokorný : *Histoire des pays tchèques*, Points-Histoire, Seuil, 1995 (original tchèque, 1993)

[6] J.Beránek : *Bohuslav Hostinský*, Československý časopis pro fyziku. 1 (1951), 90-95

[7] J.Beránek : *Bohuslav Hostinský (1884–1951)*. Časopis pro pěstování matematiky. 109 (1984), 442–448.

[8] E.Borel : *Eléments de la théorie des probabilités*, Hermann, Paris, 1909

[9] E.Borel : *Le Hasard*, Alcan, Paris, 1914

[10] B.Bru : *Borel, Lévy, Neyman, Pearson et les autres*, Matapli, 60, 1999

[11] B.Bru : *Souvenirs de Bologne*, Journal Soc.Fra.Stat., 144, 1-2, 2003

[12] H.Bunle : *Extrait d'interview réalisée par A.Desrosières*, Jour.Elec.Hist.Prob.Stat, 1, 2005 (le présent numéro)

[13] E.Carvallo : *Le calcul des probabilités et ses applications*, Gauthier-Villars, Paris, 1912

[14] N.Chevassus-au-Louis : *Savants sous l'Occupation*, Seuil, 2004

[15] *Dokumenty československé zahraniční politiky. Československo na pařížské únorové konferenci 1918-1920*, Praha, 2000

[16] F.Fejtö : *Requiem pour un empire défunt*, Points-Histoire, 1993

[17] L.Febvre et A.Demangeon : *Le Rhin*, Société Générale Alsacienne de Banque, 1931

[18] M.Fréchet : *Les mathématiques à l'Université de Strasbourg*, Revue du Mois, XXI, 1920, 337-362

[19] M.Fréchet : *Remarque sur les probabilités continues*, Bull.Sci.Math., 45, 1921, 87-88

[20] M.Fréchet et M.Hallbwachs : *Le calcul des probabilités à la portée de tous*, Dunod, Paris, 1924

[21] B.Hostinský : *O činnosti Karla Vorovky ve filosofii matematiky*, Ruch filosofický. 8, 1929, 65-71.

[22] B.Hostinský : *O výpočtu pravděpodobností, které se vztahují k časovému vývoji soustav*. Aktuárské vědy. 8 (1949), 61-67.

[23] M.Jaisson et E.Brian (eds) : *Introduction à M.Halbwachs et A.Sauvy,* Le Point de vue du Nombre*(1936)*, Paris, INED, 2005

[24] F.Jordán *et al* : *Dějiny univerzity v Brně*, Brno 1969.

[25] O.Litzman : *Prof. PhDr. Bohuslav Hostinský - sto let od narození*. Československý časopis pro fyziku. A 35 (1985), 68-72.

[26] V.Maiakovski : *Vers sur le passeport soviétique* (1929) in *Anthologie de la poésie russe et soviétique*, Editions Sociales, 1966

[27] T.G.Masaryk : *Počet pravděpodobnosti a Humova skepse*, Praha, 1883

[28] B.Müller : *M.Bloch-L.Febvre : Correspondance*, Paris, Fayard, 1994-2003

[29] L.Nový : *Les mathématiques et l'évolution de la nation tchèque (1860-1918)*, *in* L'Europe Mathématique, C.Goldstein, J.Gray et J.Ritter, Eds. MSH, Paris, 1996

[30] F.Olivier-Utard : *La dynamique d'un double héritage. Les relations université-entreprise à Strasbourg*, Actes de la Recherche en Sciences Sociales, 148, 2003, 20-33

[31] H.Poincaré : *Le calcul des Probabilités*, Gauthier-Villars, Paris, 1896

[32] H.Poincaré : *L'analyse et la recherche*, choix de textes rassemblé par G.Ramunni, Hermann, Paris, 1991

[33] E.Schoenbaum : *Použití Volterrových integrálních rovnic v matematické statistice*, Rozpravy České akademie, třída II. 26, 1917

[34] E.Schoenbaum : *O jisté integrodiferenciální rovnici*. Rozpravy České akademie, třída II. 29, 1920

[35] G.Shafer and V.Vovk : *The sources of Kolmogorov's Grundbegriffe*, preprint, 2003 (disponible sur internet)

[36] V.Volterra : *Leçons sur les fonctions de ligne*, Gauthier-Villars, Paris, 1913

[37] J.Von Plato : *Creating modern probability*, Cambridge University Press, 1994

[38] K.Vorovka : *Filosofický dosah počtu pravděpodobnosti*. Česká mysl. 14, 1912, 17-30.