



HAL
open science

Des géométries étatsuniennes à partir de l'étude de l'American Mathematical Society : 1888-1920

Samson Duran

► **To cite this version:**

Samson Duran. Des géométries étatsuniennes à partir de l'étude de l'American Mathematical Society : 1888-1920. Histoire, Philosophie et Sociologie des sciences. Université Paris Saclay (COMUE), 2019. Français. NNT : 2019SACLS207 . tel-02505814

HAL Id: tel-02505814

<https://theses.hal.science/tel-02505814>

Submitted on 11 Mar 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Thèse de doctorat

NNT : 2019SACLS207

Des géométries étatsuniennes à partir de l'étude de l'*American Mathematical Society* : 1888 – 1920

Thèse de doctorat de l'Université Paris-Saclay
préparée à l'Université Paris-Sud
École doctorale N° 578 Sciences de l'Homme et de la Société (ED SHS)
Spécialité de doctorat: Histoire des sciences et des techniques

Thèse dirigée par Hélène Gispert et Renaud Chorlay, présentée et soutenue à Orsay,
le 2 juillet 2019, par :

Samson Duran

Composition du jury :

Présidente	Rossana Tazzioli PR, Université de Sciences et Technologie Lille 1 Laboratoire Paul Painlevé
Rapporteur	Philippe Nabonnand PR, Université de Lorraine Archives Henri-Poincaré
Rapporteuse	Karen Parshall <i>Professor</i> , Université de Virginie <i>Corcoran Department of History</i>
Examineur	Pierre Pansu PR, Université Paris-Sud Département de Mathématiques d'Orsay
Co-directrice de thèse	Hélène Gispert Professeuse émérite, Université Paris-Sud GHDSO-EST
Co-directeur de thèse	Renaud Chorlay MCF, ESPÉ de l'académie de Paris

Remerciements

Je tiens d'abord à remercier la directrice et le directeur de cette thèse, Hélène Gispert et Renaud Chorlay, qui ont été présent·e·s tout au long de ces recherches et dont les conseils, les discussions, les relectures m'ont permis de construire ce travail. Merci aussi à Karen Parshall et Philippe Nabonnand qui ont accepté de rapporter cette thèse et qui ont aussi largement participé à mes réflexions de recherche. Merci également à Rossana Tazzioli et Pierre Pansu pour leur participation au jury et leur intérêt pour mon travail. Merci enfin à Annick Jacq et Renaud d'Enfert d'avoir accepté de faire partie du comité de suivi de ma thèse.

Avant le doctorat, ma formation en histoire des sciences a été rendue possible grâce à de nombreuses personnes que je souhaite ici remercier, depuis Maryvonne Spiesser et Sébastien Maronne lors de mon parcours en mathématiques à l'université de Toulouse, jusqu'à l'ensemble des personnes chargées de l'enseignement et de l'organisation du Master Lophiss de Paris 7, pour les années 2011-2013. Toutes ces personnes m'ont permis de découvrir et d'apprécier des disciplines nouvelles pour moi et de me diriger vers l'une d'elles : l'histoire des mathématiques. Je voudrais donc remercier sincèrement mes directeurs de mémoires de M1 et de M2 (respectivement Ivahn Smadja et Renaud Chorlay) mais aussi tou·te·s les enseignant·e·s d'histoire ou d'histoire des mathématiques de ces deux années et les organisateur·rice·s des groupes de travail sur les mathématiques des XIX^e et XX^e siècles.

La suite de ma formation, mais aussi la découverte de l'histoire des sciences dans un cadre professionnel, se sont déroulées auprès des membres de mon laboratoire, le GHDSO-EST, à l'Université Paris-Sud. Toutes les personnes y travaillant ont ainsi participé à mon travail de thèse ; je les remercie pour leur accueil, leur gentillesse, leur intérêt pour mon travail et leur aide. Parmi elles, je remercie tout particulièrement mes camarades doctorant·e·s (Aurélié, Florian, Laura, Laure, Matthias, Marie), Véronique Leday qui administre le laboratoire et dont le travail m'a été souvent très précieux, puis les titulaires du laboratoire qui ont régulièrement pu m'aider et m'accompagner dans mon travail de recherche comme d'enseignement (Delphine, Hélène, Virginie et Philippe).

Je tiens aussi, en les remerciant plus généralement, à souligner le travail souvent invisibilisé de toutes les personnes que je ne connais pas forcément et qui par leurs activités ont permis le déroulement de mes travaux de recherches (dans le cadre de bibliothèques, de syndicats, de lieux de restauration, d'écoles doctorales, d'universités, d'archives, etc.). En particulier, je remercie Cécile et Pascaline de la cafétéria de Paris 7 ainsi que Sophie Havard de l'administration de

l'Université Paris-Sud, dont le soutien m'a été très précieux lors d'un conflit avec mes employeurs.

Je remercie aussi tou·te·s les chercheur·se·s que j'ai pu croiser ou rencontrer (en séminaires, journées d'étude, écoles d'été, etc.) dont les exposés et les conversations ont pu m'aider à construire mes propres réflexions, et plus largement tou·te·s les collègues avec qui j'ai travaillé depuis le début de mes recherches en doctorat. En particulier, je remercie les membres de l'ANR Cirmath, qui ont toujours été bienveillants avec mon travail, et les organisatrices du *Séminaire femmes et savoirs : Pratiques et pouvoir* qui a été très enrichissant pour ma démarche scientifique.

Bien que mon travail comme enseignant ne soit pas directement lié à mon travail de recherche en thèse, je souhaite ici remercier toutes les personnes y ayant participé, à l'Université Paris 11 et à l'Université Paris 8. Je remercie donc mes collègues enseignant·e·s d'Orsay, de l'équipe MITSIC à Saint-Denis, les personnes en charge de l'administration, de l'organisation des cours, des locaux, des services de reprographie, etc. Enfin, je remercie les étudiant·e·s pour leur participation à ces cours, qui m'a permis d'apprécier grandement cette partie de mon travail.

Enfin, je remercie plus chaleureusement mes camarades doctorant·e·s (ou maintenant ex doctorant·e·s) croisé·e·s pendant ces années de thèse pour des moments vécus ensemble qui ont rendu mon travail plus intéressant mais surtout plus agréable ! Parmi eux·lles je cite avec plaisir Anne-Sandrine, Barnabé, Charlotte, Dalia, Eleonora, Emmylou, Elena, François, Guillaume, Isabelle, Martin, Simon, Thomas, Yannick, mais il y en aurait bien d'autres.

Plus personnellement, je remercie mes proches, ma famille, mes ami·e·s, mes colocataires, avec une pensée particulière pour les personnes qui ont participé à ce travail de thèse, que ce soit en relisant des morceaux de ma thèse (mes parents principalement, qui ont fait de nombreuses relectures pendant toute la thèse, mais aussi Alix, Cassandre, Marie, Mildred, Pauline, Selma, Simon, Victor), en m'apprenant et en m'aidant à coder (Syka, Quentin), en m'aidant à mettre mon texte en page (Clovis), en m'aidant pour mes enseignements (Simon, Reda, Mélanie) ou encore en partageant des moments de travail universitaire en bibliothèque (Maryam, David, Angèle, Hélène, Colette, Vincent et d'autres encore!).

Résumé :

En 1888, trois étudiants créent une société mathématique à New York. Six années plus tard, cette société devient nationale et est renommée l'*American Mathematical Society* (AMS). En 1920, elle regroupe des centaines de membres, publie de nombreux articles et recensions et organise régulièrement des réunions mathématiques dans le pays. Cette thèse propose une histoire sociale de la Géométrie à partir de l'étude des publications parues dans ses journaux jusqu'en 1920. Elle a pour objet de répondre à deux problématiques principales : comment s'organisent et se distribuent les activités de Géométrie en lien avec la Société et quels transferts de connaissances géométriques sont mis en place depuis ou vers les États-Unis d'Amérique ? Après avoir déterminé ce que la catégorie de Géométrie signifiait pour les responsables de plusieurs répertoires de classements mathématiques, j'analyserai les formations reçues et les enseignements donnés par des membres de l'AMS, les recensions publiées dans son Bulletin et les rencontres mathématiques tenues en son cadre. Les descriptions des activités géométriques portées par l'AMS, ainsi que du contexte dans lesquelles elles s'inscrivent, permettront alors d'établir une cartographie de la Géométrie. Nous verrons comment la caractériser, tant d'un point de vue disciplinaire que sociologique. Je propose aussi de déterminer les personnes dominantes pour la Géométrie, dans le cadre de la Société. Plus précisément, il s'agira de comprendre qui détient le plus de pouvoir, scientifique et institutionnel, selon les différentes formes qu'il peut prendre à l'AMS. Parmi les acteurs ainsi mis en lumière, trois d'entre eux (V. Snyder, L. P. Eisenhart et E. J. Wilczynski) feront l'objet d'études spécifiques. Cela permettra de traiter à l'échelle individuelle les deux problématiques jusqu'alors envisagées à l'échelle d'une institution. Pour les deux premiers cas, nous nous demanderons quels résultats mathématiques non étatsuniens sont réutilisés dans leurs travaux, tandis que le troisième cas nous permettra de comprendre comment ses recherches sont diffusées à l'étranger.

Mots-clés

États-Unis d'Amérique, Géométries, American Mathematical Society, Histoire des institutions scientifiques, Histoire sociale des sciences, Histoire des géométries

US American geometries from the study of the American Mathematical Society : 1888 -1920.

Abstract :

In 1888, three students created a mathematical society in New York City. Six years later, this society became national and took the name of the American Mathematical Society (AMS). In 1920, it counted thousands of members, published many articles and reviews, and organized mathematical meetings on a regular basis all over the country. Based on the study of publications from the AMS journals until 1920, this dissertation aims at retracing a social history of Geometry, by answering two main questions : how were geometrical activities related to the AMS organized and distributed and how was geometrical knowledge transferred from or to the USA ? After determining what the category of Geometry meant for the editors of various catalogues of mathematical publications, I will analyze the lessons given and received by some members of the AMS, the reviews published in its Bulletin and the mathematical meetings held by the society. The descriptions of the geometrical activities organized by the AMS, as well as the context in which they took place, will thus help us draw a cartography of Geometry. We will see that it can be defined in several ways from both an academic and a sociological perspective. I will also identify the dominant people in Geometry within the Society. More precisely, we will see who were the power holders, whether this power was scientific or institutional, according to the different forms it could take within the AMS. Among the people thus identified, I will particularly focus on three of them (V. Snyder, L. P. Eisenhart and E. J. Wilczynski). This will allow us to treat the two key questions at an individual scale rather than at the previous institutional one. V. Snyder and L. P. Eisenhart's cases will provide us with the opportunity of studying what non-American mathematical results were taken into account and used in their works while E. J. Wilczynski's will allow us to understand how his research was spread abroad.

Keywords

United States of America, Geometry, American Mathematical Society, History of scientific institutions, Social history of sciences, History of geometries

Table des matières

Introduction	12
1 Une histoire par les classements : la Géométrie dans les articles publiés par l'AMS	36
1.1 Une histoire en quelques traits de l'AMS et de ses journaux	36
1.1.1 Les débuts de la Société	36
1.1.2 La création d'un nouveau journal de recherche : pourquoi et comment l'AMS crée ses <i>Transactions</i> ?	38
1.1.3 Quels abonnés, publics ciblés et autorat pour les journaux de la Société entre 1891 et 1920?	43
1.2 Les classifications mathématiques et les classements des articles de l'AMS en Géométrie	49
1.2.1 Historiciser la catégorie de <i>Géométrie</i>	49
1.2.2 Le classement du <i>Répertoire Bibliographique des Sciences Mathématiques</i> :	53
1.2.3 Le classement du <i>Bulletin of the American Mathematical Society</i>	59
1.2.4 Les classements du <i>Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik</i> (JFM) :	59
1.2.4.1 Quel regard porte le JFM sur les publications en Géométrie du BAMS?	62
1.2.4.2 Quel regard porte le JFM sur les publications en Géométrie du TAMS?	65
1.2.5 Le classement des <i>Transactions of the American Mathematical Society</i>	68
1.3 Analyse comparative des corpus de Géométrie à l'AMS	72
1.3.1 Que nous apprennent les différences entre corpus?	72
1.3.1.1 Comparaison entre le classement du RBSM et de l'AMS sur les articles du BAMS, entre 1898 et 1904	73
1.3.1.2 Comparaison entre le classement du JFM et de l'AMS sur les articles du TAMS, entre 1900 et 1919	75
1.3.2 Comment caractériser les branches de la Géométrie pour les articles de l'AMS.	79
1.3.3 Auteurs et autrices, un invariant des sous-corpus en Géométrie?	82
2 L'enseignement comme frontière. Quels transferts géométriques sont mis en place par la formation universitaire?	87

2.1	Quelles frontières et avec quels pays?	88
2.2	Quelle place pour l'Allemagne?	92
2.3	Comment s'organise la formation doctorale en mathématiques à l'échelle nationale?	99
2.4	Un point sur la situation de l'enseignement supérieur en mathématiques aux États-Unis d'Amérique	101
2.5	Quelle place pour les enseignements de Géométrie selon ces rapports? 104	
2.6	Les enseignements rapportés par l'AMS : que nous disent de telles sources?	106
2.7	Quels enseignements de géométries à l'échelle des universités étatsuniennes?	108
2.7.1	L'Université de Chicago	109
2.7.2	L'Université Johns Hopkins	110
2.8	Comparaison des cours étatsuniens et étrangers annoncés par l'AMS	111
2.9	Les séminaires, un point d'appui supplémentaire pour une comparaison avec l'Allemagne	114

3 Des recensions comme support de transferts de connaissances et des recenseur·se-s comme agent·e-s d'acculturations géométriques 120

3.1	Le corpus des recensions en Géométrie	121
3.1.1	Quelle place pour les recensions dans le Bulletin de l'AMS?	121
3.1.2	Comment la géométrie peut-elle être considérée dans ce corpus?	124
3.2	Les auteur·rice-s des recensions de Géométrie	128
3.2.1	Comparaison du corpus des recenseur·se-s par rapport à celui des auteur·rice-s d'articles	128
3.2.2	Les personnes signant le plus de recensions en Géométrie sont-elles spécialisées dans ce domaine?	132
3.2.3	Qui décide du fonctionnement des recensions et comment sont-elles distribuées?	137
3.3	Que nous apprennent les recensions en Géométrie sur les transferts de travaux mathématiques via le <i>Bulletin</i> ?	141
3.3.1	Les maisons d'édition comme témoins de l'origine des ouvrages	142
3.3.2	Mise en perspective grâce aux auteur·rice-s des ouvrages recensés	146
3.4	Le cas de Virgil Snyder, acteur dominant du corpus des recensions en Géométrie. Quelles pratiques de recension?	148
3.4.1	Le rapport de Snyder à son directeur de thèse dans ses recensions	150
3.4.2	La recension d'un ouvrage difficile par Snyder : <i>Geometrie der Dynamen</i>	152
3.4.3	Snyder, une volonté générale d'acculturation	159

3.5	Une élite de recenseur·se-s, passeur·se-s expert·e-s jouant un rôle d'acculturation auprès d'un public d'universitaires	164
4	Géométries dans les événements liés à l'AMS, quels échanges à l'échelle locale ?	168
4.1	Que sont les <i>meetings</i> de l'AMS ? Comment s'organise la Société sur le territoire ?	169
4.2	Quelle place pour les exposés de Géométrie dans le cadre des <i>meetings</i> de la Société ?	176
4.3	Y a-t-il des spécificités dans l'activité géométrique au niveau des rencontres générales de la Société ?	180
4.3.1	L' <i>Annual Meeting</i> , la rencontre ayant le plus fort poids politique dans la Société	181
4.3.2	Quelles géométries dans les <i>Summer Meeting</i> et <i>Colloquium Meeting</i> , présentées comme l'excellence scientifique de la Société	184
4.4	Quelles organisations à l'échelle des sections ? Une visibilité amplifiée de mathématicien·ne-s à l'échelle locale	190
4.5	Dans quelle mesure les rencontres de l'AMS donnent-elles lieu à des publications ?	194
4.6	La publication à l'étranger des exposés présentés à l'AMS	198
4.6.1	Les exposés de Géométrie publiés à l'étranger	203
5	V. Snyder et L. P. Eisenhart : quelles réceptions de travaux étrangers ?	209
5.1	Une première approche heuristique et systématique par un comptage des références	212
5.1.1	Les différents comptages : quelle méthode ?	212
5.1.2	Les citations de sources étrangères dans les corpus des articles publiés par l'AMS et écrits par les deux auteurs	215
5.1.2.1	Les citations dans le corpus de Snyder	215
5.1.2.2	Les citations dans le corpus de Eisenhart	218
5.2	Quelles réceptions de travaux étrangers dans les articles de Snyder ?	220
5.2.1	Le parcours de Snyder jusqu'en 1920	220
5.2.2	Snyder, un élève de Felix Klein	222
5.2.3	Les premiers travaux de Snyder et la géométrie des droites	225
5.2.4	Quelles influences des travaux de Klein sur les premiers articles de Snyder ?	230
5.2.5	Les références italiennes et la géométrie birationnelle	235
5.3	Quels usages de travaux étrangers dans les travaux de Eisenhart ?	240
5.3.1	Les <i>leçons</i> de Darboux et Bianchi	242
5.3.2	Une spécificité chez Bianchi et Eisenhart : les formes quadratiques en géométrie différentielle	244

5.3.3	Les travaux de Eisenhart, une hybridation de ceux de Darboux et Bianchi ?	251
5.3.4	Comparaison des résultats d’analyses : quelle importance du lieu de formation ?	257
6	E. J. Wilczynski et l’école étatsunienne de géométrie différentielle projective : la diffusion de savoirs géométriques nationaux	260
6.1	E. J. Wilczynski : un parcours individuel de privilèges	262
6.1.1	Une formation en Allemagne	262
6.1.2	Retour aux ÉUA : intégration de Wilczynski aux institutions mathématiques étatsuniennes liées à la recherche : 1897-1902	264
6.1.3	La construction d’un géomètre majeur à l’échelle nationale : 1902-1909	266
6.1.4	Un acteur majeur sur le plan institutionnel et éducatif : 1909-1923	270
6.2	Quelle « école de géométrie différentielle projective » autour de E. J. Wilczynski ?	273
6.2.1	L’utilisation de la catégorie d’« école de géométrie différentielle projective » dans l’historiographie	274
6.2.2	Un <i>programme</i> et une <i>méthode</i> de recherche.	275
6.2.3	La méthode de Wilczynski, entre équations différentielles et groupes de Lie.	278
6.2.4	Les étudiant·e·s de Wilczynski	285
6.3	La géométrie différentielle projective, un champ de recherche international	289
6.3.1	Une source principale pour comprendre la GDP au niveau international	290
6.3.2	La situation en Italie, avec la méthode de Fubini en GDP.	294
6.4	Circulation de connaissances en GDP au niveau international : quelle réception pour les travaux étatsuniens ?	297
6.4.1	Publications dans des journaux étrangers	297
6.4.2	La construction d’une visibilité à l’étranger des recherches étatsuniennes en GDP par Wilczynski	299
6.4.3	Réception des travaux étatsuniens à l’étranger entre 1900 et 1923	301
6.4.3.1	Le cas des auteurs Guichard, Demoulin et Tzitzéica	301
6.4.3.2	Le cas de Segre	302
6.4.3.3	Le cas de Bompiani, Fubini, Terracini et Čech	303
6.4.4	Une diffusion ralentie par des circulations difficiles	308
6.5	E. J. Wilczynski : comment un acteur privilégié sur la scène nationale peut diffuser ses recherches au niveau international	312
	Conclusions générales	315

Annexes	324
A1 — Abréviations utilisées	324
A2 — Les archives de l'AMS à Providence	325
A3 — La géométrie dans les classifications étudiées	326
A4 — Comparaison des section des TAMS et du JFM	329
A5 — Liste des établissements dont des listes de cours sont donnés dans les <i>notes</i> du BAMS	335
A6 — Liste des auteur·rice·s en Géométrie, classé·e·s par langues des titres des ouvrages qu'il·elle·s recensent	337
A7 — Cartes des quantités de rencontres de l'AMS par ville	339
A8 — Quatrième de couverture de la thèse de Virgil Snyder	344
A9 — Frise des activités mathématiques de Virgil Snyder entre 1888 et 1920	346
A10 — Frise des publications mathématiques de Virgil Snyder entre 1888 et 1920 - Thèmes de recherche et citations en articles	348
A11 — Liste des publications de Virgil Snyder entre 1888 et 1920	350
A12 — Frise des activités mathématiques de Luther Pfahler Eisenhart entre 1888 et 1920	354
A13 — Liste des publications de Luther Pfahler Eisenhart entre 1888 et 1920	356
A14 — Frise des activités mathématiques de Ernest Julius Wilczynski entre 1893 et 1925	358
A15 — Liste de cours suivis par E. J. Wilczynski à Berlin	361
B — Prosopograhie d'acteur·rice·s de la Géométrie à l'AMS	363
C1 — Listes des articles publiés dans les BAMS et classés en Géométrie par le JFM	394
C2 — Listes des articles publiés dans les TAMS et classés en Géométrie par le JFM, 1900-1920	399
C3 — Listes des articles publiés dans les TAMS et classés en Géométrie par l'AMS mais pas par le JFM (1900-1919)	405
C4 — Listes des recensions du BAMS dans le corpus des recension de Géométrie (1891-1920)	406
C5 — Articles de Géométrie présentés dans une rencontre de l'AMS puis publiés à l'étranger	418
C6 — Liste des 445 personnes ayant publié au moins une recension ou article dans un des journaux de l'AMS sur la période 1891-1920	422
Bibliographie	438

Introduction

En octobre 1900, Charlotte Angas Scott, membre du conseil de l'American Mathematical Society (AMS), publie dans le Bulletin de la Société un compte-rendu¹ du « Congrès International des Mathématiciens » qui s'est tenu à Paris du 6 au 11 août de cette année. La Société Mathématique de France se charge de l'organisation du congrès. Dans son article, l'autrice rend compte du nombre de membres selon les pays², mais aussi des langues des exposés³ et fait part des discussions concernant les résolutions prises pour les futurs congrès. Elle conclut son article par les phrases suivantes :

« International agreement is not wanted on all points; international rivalry and emulation still have their part to play, helped by the international friendships that are promoted by such gatherings as these international congresses. » p. 78-79

Cet article et le contexte de sa publication nous renseignent sur l'existence d'événements mathématiques se présentant comme internationaux⁴, avec ce congrès régulier dans lequel le cadre national semble être celui proposé pour penser les rivalités ou les amitiés et qui se déroule avec quatre langues dominantes. Cette façon de représenter le « monde mathématique » va de pair avec l'existence qui se généralise de sociétés nationales de mathématiques⁵, parties prenantes de ce genre

1. *Bulletin of the American Mathematical Society*, Serie 2, Volume 7, Number 2 (1900), p. 57-79.

2. « The countries represented were as follows : France, 90 ; Germany, 25 ; United States, 17 ; Italy, 15 ; Belgium, 13 ; Russia, 9 ; Austria, 8 ; Switzerland, 8 ; England, 7 ; Sweden, 7 ; Denmark, 4 ; Holland, 3 ; Spain, 3 ; Roumania, 3 ; Servia, 2 ; Portugal, 2 ; South America, 4 ; with single representatives from Turkey, Greece, Norway, Canada, Japan, Mexico. » p. 74

3. « While the four languages, English, French, German, and Italian, were admitted on equal terms, by the constitution of the congresses, the great preponderance of French was noticeable. At Zurich, this preponderance existed in friendly intercourse, but French and German were about equally used in the communications, whereas in Paris all the general addresses, and most of the sectional papers, were in French, possibly out of compliment to our hosts. » p. 74. L'autrice explique par ailleurs que la proposition de Vassilief, de ne pas autoriser d'autres langues que ces quatre-là, est adoptée par le congrès (p. 71).

4. Plusieurs travaux ont déjà traité de l'internationalisation de la recherche mathématique en montrant l'importance des discours nationaux ou nationalistes dans ces processus, voir par exemple [Par08] et [PR02]. Pour une étude plus générale des relations scientifiques internationales entre 1870 et 1914, voir [Sch66] où l'autrice analyse des relations scientifiques dans le cadre de la diplomatie internationale.

5. La *London Mathematical Society* est créée en 1865, la *Société Mathématique de France* en 1872, la *Edinburgh Mathematical Society* en 1883, le *Circolo Matematico di Palermo* en 1884,

d'événements⁶.

Cette thèse vise à étudier les activités mathématiques liées au domaine de la Géométrie, aux États-Unis d'Amérique (ÉUA), de la fin du XIX^e au début du XX^e siècle. Il s'agit de mener une histoire sociale des activités géométriques et des circulations de connaissances géométriques, à partir de l'étude d'une institution mathématique. Mes objectifs principaux sont l'analyse de l'organisation des activités de Géométrie au sein de l'AMS et l'étude de circulations de connaissances géométriques mises en place par les agent·e·s⁷ de cette Société. Ces circulations pouvant aller depuis les ÉUA vers ce qui est considéré comme le monde mathématique, ou dans le sens inverse. Autrement dit, elles peuvent être à destination des sociétaires de l'AMS ou depuis une partie des sociétaires à destination de mathématicien·ne·s étranger·ère·s.

Je me suis ainsi intéressé aux activités de Géométrie liées à la jeune (*New York* puis) *American Mathematical Society*, à partir de sa création en 1888 jusqu'en 1920. Cette date de 1920 a été choisie car elle constitue un marqueur historique important pour mes objets d'étude. La raison principale de ce choix est qu'elle correspond à de nombreux changements de politique institutionnelle aux ÉUA, liés en particulier aux financements de l'AMS, comme l'a montré Karen Parshall dans [Par15a]⁸. Par ailleurs, deux autres raisons secondaires vont dans le sens de ce choix d'une fin de période d'étude en 1920 : le fait que les discours étatsuniens mettant en avant la formation en Allemagne disparaissent progressivement après la guerre de 1914-1918

l'*American Mathematical Society* en 1888, la *Deutsche Mathematiker-Vereinigung* en 1890, etc.

6. Pour une histoire des mathématiques à partir de l'étude des Congrès Internationaux des Mathématiciens, voir [Cur09].

7. Dans cette version de la thèse, j'utilise une écriture épïcène pour les termes génériques désignant des personnes. Par exemple, le terme *acteur·rice·s* signifie que je parle de personnes qui peuvent être des acteurs ou des actrices. L'utilisation d'un générique épïcène peut signifier soit que le groupe de personnes auquel le terme réfère contient au moins un homme et au moins une femme, soit que je ne sais pas quels sont les genres des personnes dans le groupe. En revanche, l'usage d'un générique au masculin, ou au féminin, indique que je sais que le groupe ne contient que des hommes, ou que des femmes. Des versions de la thèse avec des génériques toujours au masculin, ou bien toujours au féminin, sont disponibles sur demande. Par ailleurs, pour les conjugaisons, la règle dite de proximité est adoptée (l'accord en genre est fait avec le terme le plus proche dans la phrase).

8. Karen Parshal a donné quelques indicateurs concrets de ces changements liés à des difficultés financières : augmentation des droits d'inscriptions à l'AMS de 20%, augmentation du coût d'abonnement au BAMS de 40%, création d'une campagne de financement pour augmenter le nombre d'abonné·e·s au deux journaux de la Société, demande de financements auprès du *National Research Council* de la *National Academy of Sciences* (qui octroie 600\$ d'aide pour l'impression du volume des TAMS de 1921). Ces difficultés financières, nouvelles pour l'AMS, sont entre autres dues à l'augmentation des frais d'impression des journaux. Les chiffres rapportés ici sont extraits d'un exposé pour l'ANR Cirmath (le diaporama est disponible en ligne à l'adresse <http://cirmath.hypotheses.org/files/2017/01/2017-02-06-S%C3%A9minaire-Cirmath-Karen-Parshall.pptx>).

Sur ce sujet, voir aussi l'article de Loren Butler Feffer [Fef98].

en Europe (ce pays étant isolé sur la scène mathématique internationale après la défaite) ; et le fait que de nombreuses recherches de Géométrie vont être modifiées à la suite du succès des théories physico-mathématiques associées aux travaux d'Einstein. La période d'étude de cette thèse concerne donc les 33 années de 1888 à 1920, depuis la création de la Société jusqu'aux modifications majeures du contexte institutionnel, des possibilités de formations à l'étranger et des représentations associées à certains domaines de la Géométrie.

Deux ouvrages se sont intéressés à la constitution d'une communauté de recherche en mathématiques aux ÉUA, puis aux changements qui interviennent au début du XX^e siècle dans ce pays, en accordant une grande importance à l'AMS. Le livre de Parshall et Rowe [PR94] publié en 1994 propose d'étudier la période 1876 à 1900. Il est devenu une référence sur le sujet et a été depuis rejoint par un autre livre ([Bat17]) sur les mêmes problématiques, mais traitant de la période 1890-1913 pour mettre en évidence les changements qui surviennent à partir de 1900⁹. Dans les deux cas, ces travaux ont mis en avant des circulations importantes de personnes et de savoirs, essentiellement entre les ÉUA et l'Allemagne. De plus, le fait qu'un grand nombre de jeunes étatsunien·ne·s furent formé·e·s en Allemagne sur cette période est régulièrement rappelé dans les discours de la période d'étude. Cela, associé au fait que les études d'histoire des mathématiques¹⁰ se sont intéressées principalement à quelques acteur·rice·s sélectionné·e·s précisément en raison de leur parcours à l'étranger, a pu donner l'impression erronée que la majorité de la communauté construite autour de l'AMS avait eu le privilège d'être formée en Allemagne. Bien que très nombreuses, les personnes profitant d'un tel départ restent pourtant une minorité numérique (environ 20% des membres selon le président de l'AMS en 1904). Ces personnes sont centrales dans les études d'histoire des mathématiques aux ÉUA de cette période ; il est alors intéressant de se demander à quel point cette représentation de la communauté étatsunienne de l'époque provient de biais historiographiques ou d'une communication et d'une structuration de l'AMS qui dès cette époque mettent en avant ce type de profils. Cette thèse a donc pour but de mettre en avant des circulations de connaissances géométriques entre des personnes liées à l'AMS et des personnes non-étatsuniennes, tout en questionnant les biais historiographiques des études précédentes grâce à une étude plus large à l'échelle de l'AMS.

De nombreux travaux existent sur l'histoire de la Géométrie au XIX^e et au début du XX^e siècle¹¹, ils nous permettent, dans leur variété de points de vue, d'avoir

9. Dont je rends compte, en partie, dans mon chapitre 1 (section 'La création d'un nouveau journal de recherche : pourquoi et comment l'AMS crée ses *Transactions* ?').

10. Auxquelles nous pourrions ajouter d'autres travaux, comme ceux de Della Dumbaugh Fenster sur Dickson, par exemple [Fen02].

11. Mentionnons les travaux de Rowe sur Klein, le programme d'Erlangen et les recherches qui en découlent (voir [Row83], [Row89a], [Row89b], [Row04], [Row13] et [Row16]) ; ceux de Philippe Nabonnand sur des recherches liées à la géométrie projective (voir [Nab06], [Nab08], [Nab11], [Nab15] et [Nab16]) ou aux activités de Poincaré (voir [Nab00], [Nab08], [Nab10], [Nab12] et

une idée de la Géométrie pour cette période. Pour autant, des survols généraux de la Géométrie, proposés aux ÉUA au début du xx^e siècle, faisaient mention d'un grand nombre de recherches dont nous ne comprenions pas la présentation¹².

En effet, les recherches universitaires en Géométrie produites sur le sol étatsunien avant 1920 n'ont pas fait l'objet d'études spécifiques en histoire des sciences. Cette thèse, partant de ce constat et se proposant d'étudier des recherches de Géométrie dans ce pays, constitue donc aussi un défrichage d'un ensemble de personnes et de travaux très peu connus aujourd'hui. De plus, les personnes travaillant en Géométrie et dominant ce domaine sont en réalité très peu connues de l'historiographie générale en histoire des mathématiques, parce qu'elles ne sont, par ailleurs, pas dominantes au niveau international. Elles n'ont jusqu'ici pas fait l'objet d'études historiques et leurs travaux sont méconnus. Par ailleurs, cette thèse permet aussi de faire émerger des mathématicien·ne·s spécialisé·e·s en Géométrie ayant une place particulière dans l'AMS. Ces personnes ne sont pas toutes l'objet d'études particulières, mais 27 d'entre elles figurent dans une annexe prosopographique (à partir de la page 363). L'un des buts de cette thèse est ainsi de décrire finement l'organisation des activités de Géométrie dans le contexte de l'AMS.

Explication des catégories utilisées dans mon titre de thèse

La catégorie *Géométrie*

La *Géométrie*, au singulier et avec une majuscule, doit d'abord être comprise dans cette thèse comme le nom d'une catégorie d'acteur·rice·s. Mon premier travail, dès le premier chapitre, a été de déterminer des corpus d'articles publiés par l'AMS et considérés comme étant de la Géométrie par différents répertoires mathématiques¹³. Ce travail m'a ensuite permis de construire des sous-corpus en Géométrie pour d'autres types de source mathématique et plus généralement de

[NV14]); ceux de Renaud Chorlay (co-directeur de cette thèse) sur la question du local et du global et sur Élie Cartan (voir [Cho09] et [Cho11]); ceux de Rossana Tazzioli sur la géométrie différentielle de Levi-Civita et non euclidienne de Beltrami (voir [Taz97], [TN05] et [TN06]); ceux de Christophe Eckes sur la géométrisation de la physique par Weyl (voir [Eck14]); ceux de François Lê sur les équations de la Géométrie et les courbes cubiques (voir [Lê13], [Lê15b], [Lê15a], [Lê17] et [Lê18]); ceux de Barnabé Croizat sur Darboux et les nombreux travaux de Géométrie qu'il mena, principalement en Géométrie différentielle (voir [Cro16]); le travail en cours de Nicolas Michel sur la géométrie énumérative pendant la deuxième moitié du xix^e siècle, etc.

12. Par exemple, un compte-rendu des questions les plus actuelles de la Géométrie proposé par Edward Kasner (proche de l'AMS, voir sa biographie en annexe page 375.) au congrès de Saint-Louis en 1904 et publié ensuite dans le BAMS (*Present problem of Geometry*, 1905, BAMS, Serie 2, Volume 11, Number 6. Pour tout le reste de cette thèse, les références au BAMS seront données sous cette forme plus concise : BAMS, 2-11-6.

13. À savoir les classements proposés par le JFM, l'AMS et le RBSM.

faire des analyses qui s'appuient sur les distinctions proposées par l'AMS (par exemple entre géométrie différentielle et géométrie algébrique).

Cependant, la volonté de mener une étude sur ce qui est considéré comme étant de la Géométrie en général, a eu beaucoup d'importance dans la manière dont j'ai cherché à m'emparer de mes objets historiques et sur les catégories d'analyse que j'ai employées. Mon idée d'abord naïve de vouloir prendre « toute la Géométrie » s'est ensuite caractérisée plus précisément selon deux dimensions : il s'agit de considérer d'une part toutes les branches de la Géométrie, mais aussi d'autre part d'étudier les différents types d'activités associées à la Géométrie et liées à l'AMS. Car si mon étude se veut large par le fait qu'elle embrasse un domaine vaste des mathématiques, nous verrons qu'elle l'est aussi par l'étendue des sources considérées. Ainsi ce sont *des géométries*, au pluriel comme dans mon titre, que j'ai étudiées : multiples, car correspondant à des recherches géométriques différentes (géométrie des droites, géométrie différentielle projective, géométrie birationnelle, etc) et multiples, car correspondant à des activités géométriques différentes (exposés, articles, recensions, cours, etc.).

Cette façon d'aborder mon sujet explique donc le choix d'une analyse à partir de l'AMS, puisque cela m'a permis de circonscrire précisément un ensemble très vaste de domaines géométriques et d'activités géométriques. L'étude de certains aspects de l'AMS (par l'étude des deux périodiques de l'AMS¹⁴) a donc été un outil pour répondre à mes problématiques, mais cette institution n'est pas mon objet d'étude spécifique^{15 16}. Ce faisant, je reprends donc à ma manière la démarche employée par Hélène Gispert (co-directrice de cette thèse), qui dans son ouvrage [Gis91] s'est servi de la SMF comme d'un outil pour répondre à ses problématiques sur « l'activité mathématique en France »¹⁷. Gispert explique, dans la préface de la réédition de l'ouvrage, qu'elle n'avait pas exploité la partie « vie de la Société » présente dans le Bulletin de la SMF, si ce n'est pour établir la base des sociétaires¹⁸.

14. Le *Bulletin of the AMS* (BAMS), fondé en 1891, et les *Transactions of the AMS* (TAMS), fondés en 1900.

15. En d'autres termes, je n'ai pas pour but d'étudier les coulisses du fonctionnement de l'AMS. Par exemple, je n'ai pas consulté les archives de la Société (situées à la bibliothèque de *Brown University* dans la ville de Providence), dont il existe un catalogue que j'ai consulté et dont je fais une présentation en annexe (voir p.325).

16. L'histoire de l'AMS a par ailleurs déjà été proposée dans de nombreux articles avec des problématiques et des méthodes différentes (voir [PF94a], [PF94b], [PR94]). Certains sujets d'histoire des mathématiques liés à cette Société ont aussi été étudiés, qu'ils soient axés sur des personnes (Wedderburn dans [Par85], Sylvester dans [Par88] et [Par98]) ou des domaines (histoire des fondements de la géométrie [Sca91], [Cor04], section 3, histoire de l'algèbre [Par04]), etc.

17. Gispert indique d'ailleurs dans sa préface à [Gis15] (réédition de l'ouvrage [Gis91]) qu'en cela elle se distingue du travail de Rice et Wilson dans [CRW98] qui eux prennent pour objet d'étude la *London Mathematical Society*.

18. Gispert a aussi dirigé l'étude d'une autre institution scientifique française, l'AFAS (voir [Gis02]), dont elle et Anne-Marie Décaillot ont étudié les sections de sciences mathématiques.

En revanche Jerome Auvinet a utilisé une partie de ces sources pour sa thèse et son ouvrage sur C. A. Laisant¹⁹, dans le but de comprendre comment cet acteur construit un réseau de sociétaires (qu’il parraine à la SMF) travaillant sur des sujets proches des siens. Dans mon travail de thèse, c’est la totalité des rubriques des deux journaux de l’AMS qui m’a permis de couvrir les deux dimensions que peut revêtir la Géométrie, ses différents sous domaines d’une part et les multiples formes qu’elle prend socialement d’autre part.

Une spécificité de cette thèse est que la grande majorité des sources que j’ai étudiées, très variées dans leurs types, provient de deux journaux seulement, à savoir les deux périodiques de l’AMS. Répondre aux problématiques de cette thèse à partir de l’étude de l’AMS, comme mon titre l’indique, c’est circonscrire un ensemble de sources précises (celles publiées par la Société) grâce à l’analyse approfondie de deux journaux mathématiques²⁰.

Ainsi, les règlements de la Société, les rapports de comptes, les comptes-rendus du conseil, les listes de membres du conseil, les résultats d’élections, les informations contenues dans les listes de membres, etc., sont autant de sources dans lesquelles j’ai puisé des informations utiles à mon propos, mais dont je n’ai pas mené d’étude systématique. En revanche, c’est l’étude détaillée des recensions, des comptes-rendus d’exposés, des articles et leurs classements, des annonces de cours, des discours sur les mathématiques publiés par la Société, qui m’a permis de considérer la Géométrie comme un ensemble très large d’activités, qui dépasse le seul cadre de la recherche mathématique publiée sous forme de traités ou d’articles.

Ces corpus de documents, souvent assez importants en quantité, m’ont poussé à proposer quelques analyses quantitatives ou systématiques (chaque chapitre de cette thèse contient une ou plusieurs analyses de ce type), qui me permettent de pouvoir affirmer des résultats sur ces ensembles de documents. Les approches systématiques, sur des bases de données parfois quantitativement importante, ont

La façon dont ce travail a été mené et la fréquentation dans mon laboratoire (le GHDSO) de Philippe Varrin, qui a saisi et exploité la base de l’AFAS (voir [Var02]), a aussi été un appui intellectuel pour mener ma réflexion sur l’usage de bases de données parfois très larges dans ma thèse.

19. Voir [Auv11] et [Auv13].

20. Certains journaux étatsuniens ont été les objets d’étude principaux de travaux d’histoire des mathématiques, sur des périodes plus anciennes que la mienne : les *Mathematical Miscellany* et le *Cambridge Miscellany of Mathematics* étudiés par Deborah Kent dans [Ken08] (période 1836-1843) et les trois revues *Transactions of the American Philosophical Society*, *Memoirs of the American Academy of Arts and Sciences*, et *American Journal of Science and Arts* étudiées par Todd Timmons dans [Tim04] (période 1771-1834). Dans une série d’articles datant de 1940 et 1941 ([Fin40] et [Fin41]), Benjamin F. Finkel a aussi proposé des historiques et des descriptions de plusieurs journaux mathématiques étatsuniens (*Mathematical Monthly*, *Annals of Mathematics*, *Mathematical Correspondent*, *The Analyst*, *Mathematical Miscellany*, *Mathematical Companion*, *Mathematical Magazine of Elementary Mathematics*, *Mathematical Diary*, *American Journal of Mathematics*, *School Messenger*, *Cambridge Miscellany*).

été utilisées en histoire des mathématiques depuis ces dernières décennies²¹, des études les ont diversifiées dans leurs méthodes et leurs objets²². Au-delà du temps nécessaire pour la saisie de données (qui constitue une contrainte très forte dans le cadre d'un travail de thèse), les difficultés dans l'utilisation de ces méthodes viennent du travail d'analyse préalable pour la construction des bases de données : quelles sont les catégories que l'on cherche à analyser, dans quel but, pour quels résultats, les sources mises en commun dans ces analyses sont-elles comparables, etc. J'ai donc dû non seulement apprendre une façon technique particulière de travailler (apprentissage de certains logiciels ou langages informatiques pour la saisie et le traitement des données), mais j'ai aussi dû être formé à l'utilisation de telles méthodes, qui prennent parfois beaucoup de temps pour des résultats peu solides. Cette formation s'est faite par la lecture des articles utilisant ces méthodes et revenant sur ces difficultés (par exemple dans [RN12b] et [Gol99]), mais aussi par ma participation à un atelier sur ce sujet pendant l'année 2015, donné par Claire Lemerrier et Claire Zalc²³.

Dans cette thèse, l'étude des classifications d'articles de Géométrie (chapitre 1) me sert à comprendre la place donnée à ce domaine dans les mathématiques à l'AMS, quels en sont les sous-domaines les plus étudiés, et quelles personnes peuvent être caractérisées comme publiant le plus en Géométrie. L'étude des recensions²⁴ (chapitre 3) me permet de mettre à jour des profils spécifiques de personnes qui écrivent peu d'articles mais beaucoup de recensions de Géométrie et de comprendre comment cette part importante de l'activité de l'AMS constitue un transfert de connaissances majeur à destination des sociétaires. L'étude des comptes-rendus de rencontres (chapitre 4) permet d'analyser l'organisation géographique de la Société, qui met petit à petit en place des séminaires réguliers dans des sections dites locales, mais aussi de considérer un ensemble très large de recherches en Géométrie²⁵. L'étude des travaux de recherche de quelques individus (chapitres

21. Folta et Novy utilisèrent cette approche pour l'histoire des sciences dès les années 1960, en particulier dans l'article [FN65].

22. Des analyses quantitatives ont d'abord concerné des aspects associés à l'idée de phénomènes collectifs (sociétés savantes [Gis91], [Gis02], journaux, milieux de recherche [PR94], [Des02]), puis des domaines mathématiques spécifiques ([Gol99], [Arm01], [Dec18]) et traitent désormais d'objets aussi variés que : des notions mathématiques particulières ([Bou11], [Bre10], [Bre11], [Bre12]), des personnes ([Gol12]), des thèses ([Lel09]) ou un répertoire mathématique ([RN02]). Ces méthodes peuvent être utilisées simplement à partir d'un corpus déjà défini ou peuvent permettre de construire un corpus, à partir de l'utilisation de mots (ou symboles) clefs ([Lel09], [Bou11], [Cho11]).

23. Il s'agit de l'Atelier Quanti IHMC, à l'Institut d'histoire moderne et contemporaine (UMR 8066), ÉNS ULM, Paris, pendant l'année scolaire 2014-2015. Le travail de Zalc et Lemerrier est aussi consultable dans le livre qu'elles ont co-écrit : [LZ08]. Pour l'histoire des sciences, voir l'article de Lemerrier et Picard [LP12].

24. Ce type de sources a déjà été analysé dans plusieurs travaux d'histoire des mathématiques, par exemple Michèle Audin dans [Aud12], Anne-Sandrine Paumier dans [Pau14], Barnabé Croizat dans [Cro16], Gispert dans [Gis18] et Simon Decaens dans [Dec18].

25. Ces rencontres sont le lieu de présentations d'articles pour publication. Leur étude permet

5 et 6) permet aussi de mettre en évidence à un autre niveau la réception de travaux de l'étranger ou la diffusion de recherches à l'étranger. Enfin, l'étude des annonces de cours de Géométrie répertoriées par l'AMS (chapitre 2) me permet aussi d'analyser une part importante des activités dans ce domaine, qui ne concerne pas la publication dans des journaux mathématiques.

L'étude des enseignements a donné lieu à de nombreux travaux en histoire des sciences, notamment par des personnes professionnellement proches de moi, car membres du même laboratoire (je pense à V. Fonteneau, H. Gispert et R. d'Enfert en particulier). La volonté d'aborder cette question, qui m'éloigne d'une certaine façon de l'institution AMS pour aller vers des universités ou *Colleges*²⁶ (bien que j'y accède principalement par des sources publiées dans le BAMS), vient de ma proximité avec des travaux qui ont montré toute l'importance de l'étude de l'enseignement pour comprendre des contextes mathématiques²⁷. J'ai donc voulu faire intervenir ce point de vue dans mon analyse par jeux d'échelles (que j'explique en fin d'introduction), pour interroger la formation, mais aussi les pratiques professionnelles de membres de l'AMS, qui sont dans une très large majorité enseignant·e·s du supérieur. De plus, cette étude se révélera être très importante dans la compréhension de la constitution d'une représentation du monde mathématique non étatsunien, comme je l'explique plus loin dans cette introduction.

La catégorie *étatsunienne*

La catégorie *étatsunienne* renvoie à plusieurs aspects dans ma thèse. Elle est

donc de connaître des travaux présentés devant l'AMS mais qui pourront soit ne pas être publiés ensuite, soit être publiés dans d'autres journaux que ceux de l'AMS (étatsuniens ou étrangers).

26. *College* et *University* sont deux types d'institutions d'enseignement différents aux ÉUA. Sur ma période les *colleges* sont de niveau *undergraduate* (c'est-à-dire directement après le secondaire), tandis que les universités peuvent aussi mettre en place des programmes de formation *graduate* (après les études *undergraduate*). Tout ce vocabulaire sera régulièrement repris dans cette thèse, et la situation du supérieur dans le pays sera abordée plus en détail dans le chapitre 2. Anne Ollivier-Mellios a étudié la création des universités (dans [OM09]), elle explique la différence de modèle culturel proposé par les *Colleges* et les *Universities* et montre, grâce à la notion de « champ culturel » de Bourdieu que, pendant la période 1865 à 1920, l'université « cesse d'être le lieu de reproduction des élites traditionnelles et de l'ordre dominant, pour jouer au contraire un rôle dans la production d'une nouvelle élite économique propulsée sur le devant de la scène par son immense pouvoir financier ; l'université devient alors le lieu de légitimation de cette élite. ». Pour une histoire sur le temps large de ces structures d'enseignement dans le pays, voir les travaux [BR68] et [Tuc13]. Sur l'histoire de l'enseignement des mathématiques sur ma période, voir [Rob12] et [Rob01], qui se concentrent sur deux acteurs très valorisés à l'AMS : Simon Newcomb (enseignant à la *Johns Hopkins University*) et E. H. Moore (enseignant à l'Université de Chicago).

27. Voir par exemple les travaux [BGH96], [Bel98], [d'E03], [Hul09], [EF11], [GS11], [d'E14], [d'E15], [d'E17] et [RBBC17]. Sur la situation aux ÉUA, il est possible de consulter [Par15c].

associée à celle de *géométries* dans le titre de mon travail, car l'un des objectifs est de comprendre des processus liés à ce domaine mathématique dans ce pays. Mais c'est l'étude d'une société qui se dit rapidement *étatsunienne*, qui me permettra de capturer les activités de Géométrie à l'échelle du pays, dans une mesure que je détermine au fil de la thèse. L'histoire que je propose s'appuie donc sur l'existence d'un cadre national²⁸ (celui des ÉUA), là aussi vu comme une catégorie d'acteur-riche-s. Mon propos n'est pas d'étudier toutes les activités géométriques du pays, mais bien de partir de l'étude d'un cadre mieux défini, celui l'AMS, pour étudier des activités liées à la Géométrie dans le pays et donc proposer une étude de plusieurs géométries et de plusieurs activités géométriques qui ont en commun d'être *étatsuniennes*, car associées à une société qui se dit *étatsunienne*.

Cette catégorie *étatsunienne* renvoie aussi à la spécificité de cet espace géographique dont l'AMS revendique la représentativité. Plusieurs études ont permis de questionner la légitimité du cadre national pour l'étude de domaines mathématiques. Ces études se sont donc demandées si des spécificités mathématiques pouvaient effectivement justifier l'usage de catégories nationales en histoire des mathématiques. Hélène Gispert, par exemple, dans ses articles sur la théorie des ensembles²⁹, propose une comparaison entre un corpus de résultats produit en France et d'un autre produit en Allemagne. L'autrice montre que des différences de pratiques mathématiques existent entre les deux corpus. Elle met pour autant en garde sur le fait qu'il ne s'agit pas d'« essentialiser [une dimension spécifiquement française] dans de supposées oppositions culturelles nationales », mais de la comprendre comme des résultats différents provenant de contextes sociologiques, épistémologiques et institutionnels différents. Catherine Goldstein, dans ses travaux sur la théorie des nombres³⁰, montre qu'il n'existe pas une théorie allemande et une théorie française de ce domaine mathématique. Dans ce cas, l'échelle nationale n'est pas pertinente pour étudier cet ensemble de travaux, mais il est en revanche possible de déterminer l'existence de trois réseaux spécifiques de textes, dont les auteurs se trouvent dans des pays différents.

Dans mon travail, je n'ai pas non plus exhibé de spécificité nationale étatsunienne dans la pratique de la recherche en Géométrie en général³¹. En revanche, il m'a semblé clair que les catégories nationales sont utilisées par les agent-e-s de l'AMS pour mettre en place des circulations de connaissances. Dans ma thèse, je

28. Pour des études utilisant des cadres nationaux voir par exemple [PF94a], [BG96], [Fol96], [Nov96], [CRW98] et [Tur11]. D'autres références données ci-après discutent de la pertinence de l'utilisation de cadres nationaux en histoire des mathématiques.

29. Voir [Gis94] et [Gis95].

30. Voir [Gol99].

31. Dans son article [Rei93], Reich s'intéresse à la spécificité de certains travaux étatsuniens liés à la Géométrie, à savoir les travaux sur les invariants différentiels projectifs. L'autrice explique que quelques mathématiciens étatsuniens ont associé le calcul vectoriel, le calcul tensoriel et la géométrie différentielle dans les mêmes recherches, ce que ne faisaient pas les européens sur la même période (1900-1916).

propose donc de comparer certaines activités étatsuniennes liées à la Géométrie à celles d'autres pays pris comme références par des membres de l'élite de la Société. La méthode de changement d'échelle me permettra d'étudier la spécificité du cadre national pour la mise en place de circulations de connaissances à plusieurs échelles : soit au niveau de groupes sociaux, par exemple lorsque je compare les sections de Géométrie dans les classifications mathématiques de l'AMS par rapport à celles de répertoire produits en France et en Allemagne (chapitre 1), soit au niveau d'individus, par exemple lorsque je montre que la qualification d'*étatsunienne*, à propos de la méthode de recherche en géométrie différentielle développée par Wilczynski, sert d'appui pour diffuser les travaux de ce dernier à l'étranger (chapitre 6).

Pour terminer sur cette catégorie *étatsunienne*, je reprends les mots de Gispert qui, dans sa nouvelle préface à *La France mathématique*, explique que : « c'est dans l'attention portée à la complexité des espaces mathématiques nationaux, dans l'attention portée à la diversité, voire l'hétérogénéité, des acteurs et de leurs pratiques, que l'on peut dépasser tout à la fois le mythe d'une science universelle et celui d'Une Culture (mathématique) nationale monolithique, sur laquelle rien n'agit, mais qui agit. Ainsi, loin de réfuter le cadre national, il s'agit d'en dresser une « cartographie différentielle » ». C'est donc ce que j'ai cherché à faire dans ma thèse, à la fois étudier les activités de Géométrie d'une société qui se veut nationale (et qui regroupe à la fin de ma période des acteur·rice·s hétérogènes dans tout le pays), mais aussi de voir ces cadres nationaux comme des catégories d'acteur·rice·s justifiant et permettant des mises en circulation de connaissances géométriques.

Quelles catégories pour étudier l'AMS : champs, cercles, acteurs-réseaux ?

Le point de départ de cette thèse est l'étude des activités de Géométrie portées par l'AMS, qui, comme je l'ai dit, m'a permis de circonscrire un ensemble de sources historiques très précis pour étudier la Géométrie.

Plusieurs notions existent pour étudier des ensembles de personnes, par exemple la notion de *réseau* ou d'*acteur-réseau* que je n'ai pas voulu utiliser, car elle me semble mettre en avant les choix individuels et les stratégies personnelles au sein de réseaux et minorer le fait que le contexte social puisse déterminer les opportunités, en masquant le caractère structurel de certains constats historiques³². D'autres

32. Par exemple, Bourdieu explique que les positions d'un champ existent indépendamment des agent·e·s qui l'occupent. Ainsi, après avoir déterminé l'existence d'une position associée à un fort capital symbolique, il est préférable pour comprendre ce poste, de l'étudier en lui même, en regardant les points communs des personnes l'ayant occupé, plutôt que d'étudier une personne qui a occupé ce poste afin de comprendre sa stratégie d'accession à cette position (« si l'on peut connaître la position indépendamment des gens qui l'occupent, les meilleures informations sur la position sont fournies par une étude statistique des occupants de cette position » p. 470, [Bou15]). L'étude va ainsi mettre de côté la stratégie individuelle (les *bons* choix que peut faire un individu

études ont pu m'inspirer, comme les travaux de Michel Grossetti et Marie-Pierre Bès (voir [GB03]) sur la notion de *cercle*. Un *cercle* se distingue d'un réseaux notamment par le fait que les personnes concernées ont conscience d'en faire partie. Il s'agit donc en un certain sens d'une notion qui s'applique à une catégorie d'acteur·rice·s. L'étude des cercles est alors fortement associée à celle des frontières, que je reprends aussi de mes lectures sur les transferts (voir les explications plus loin dans cette introduction). La frontière est la construction sociale qui détermine qui fait partie du cercle et qui n'en fait pas partie. Grossetti et Bès expliquent que cercle peut alors être assimilé à « une sorte d'acteur collectif »³³ ; c'est en ce sens que j'utilise l'AMS comme sujet grammatical dans de nombreuses phrases de ma thèse. La notion de *champ*, que je décris plus longuement ci-après, contient aussi l'idée d'une frontière construite par les agent·e·s du champ. Il s'agit donc d'un cercle au sens de Grossetti, mais qui contient en plus l'idée que les personnes dans le champ sont en compétition pour l'obtention du *capital symbolique* associé à des positions reconnues par les agent·e·s.

Les questions qui guident mon travail m'ont justement amené à analyser l'AMS en m'inspirant de la notion de *champ* proposée par Bourdieu³⁴. Il n'existe pas à ma connaissance de définition très stricte proposée pour cette notion, elle peut être définie par exemple comme suit : « configuration de relations objectives entre différentes positions — par exemple celle du doctorant, du chercheur, du professeur, du chef de file —, qui existent indépendamment des volontés individuelles. » [Hil06] p.48³⁵ ; mais au-delà de sa définition, ce sont ses caractéristiques qui sont intéressantes à vérifier pour le cas de l'AMS. J'expliquerai après en quoi considérer l'AMS comme un champ a pu être inspirant pour répondre à mes problématiques³⁶.

pour arriver à un poste exigent de toute façon des compétences aussi inégalement réparties que l'est le capital symbolique, voir [Bou74], p. 8), pour mettre en avant le fait que ce poste est structurellement construit pour accueillir des personnes avec un certain profil prédéterminé.

33. « Un groupe se distingue du réseau par les frontières que définissent ses membres, son nom, une culture spécifique. Il devient finalement une sorte d'acteur collectif qui ne se réduit pas au réseau de ses membres. C'est une des formes de ce que nous appelons un cercle. » p. 47 [GB03]

34. Bourdieu a proposé de nombreuses études utilisant ou revenant sur cette notion. Deux des principaux ouvrages sur le sujet sont [Bou92] et [Bou94], pour ma part les ouvrages que j'ai le plus souvent consultés dans mon travail sont les transcriptions de ses cours au Collège de France de 1981 à 1986 ([Bou15] et [Bou16]) et en 2000-2001 ([Bou01]).

35. Grossetti et Bès donnent la définition suivante : « Pour Bourdieu, un champ est un ensemble d'agents en compétition pour certains enjeux et insérés dans des rapports relativement stables. » p. 50, [GB03].

36. Dans son cours du 30 novembre 1982 (voir [Bou15]), Bourdieu donne trois caractéristiques principales d'un champ : « Première proposition : il y a une correspondance grossière entre les positions (par exemple la position occupée par une discipline), les dispositions (les habitus, les manières d'être permanents, durables que les agents importent dans cette position) et les prises de positions explicites (sous forme soit de pratique, soit de discours et de représentations). » p.458-459 ; « Deuxième propriété [...] : dans un champ, dans un espace social structuré et hiérarchisé, les positions existent indépendamment des agents, ce qui conduit aussitôt à distinguer dans un champ différents états des positions : il y a les positions stables, déjà faites, structurées, parfois

Je propose donc d'abord de déterminer en quoi il me semble que la notion de champ peut s'appliquer à l'AMS, bien que Bourdieu n'applique pas cette notion à des institutions précises comme celle-là³⁷, mais plutôt à des structures plus larges et moins définies, comme le champ littéraire, le champ journalistique, etc.³⁸

D'abord il existe un droit d'entrée à l'AMS, puisqu'il s'agit de devenir membre, ce qui passe par le parrainage de deux anciens membres et l'accord du conseil de la Société. L'AMS possède des positions qui « déterminent la logique de son fonctionnement et sont elles-mêmes déterminées par la dynamique des relations qui composent la totalité du champ »³⁹, à savoir principalement les positions du conseil de l'AMS⁴⁰, celles liées à l'édition (qui permettent aussi de faire partie du conseil)⁴¹ et celles dans les rencontres⁴². Ces positions existent indépendamment des individus, et le capital symbolique⁴³ associé à ces positions est inégalement réparti. En effet, le capital institutionnel associé au fait d'être président de la Société est plus prestigieux qu'être président d'une rencontre de la section locale

codifiées et juridiquement garanties, et des positions non établies » p. 465 ; « Troisième propriété : les systèmes de classement que les agents sociaux mettent en œuvre dans leur pratique pour penser l'espace dans lequel ils sont entretenus un rapport avec la structure de cet espace et apparaissent comme homologues à la structure de cet espace, de sorte que l'on peut faire l'hypothèse qu'ils sont, pour une part, le produit de l'intériorisation de la structure de cet espace. » p. 470-471.

37. Ce propos est à nuancer car Bourdieu explique dans [Bou01] (page 74) qu'un laboratoire scientifique est un champ (et plus précisément un sous-champ disciplinaire).

38. En histoire des mathématiques, cette notion a déjà été utilisée, mais là non plus elle n'est pas directement appliquée à une institution. Par exemple, dans son travail sur l'École polytechnique ([Bel03]) Belhoste étudie cette institution comme étant à l'intersection de différents champs, mais pas comme un champ en tant que tel.

39. [Hil06], p. 48.

40. Président, second président, secrétaire, assistant·e au secrétaire, libraire, autres membres, anciens présidents, secrétaires des sections locales.

41. Comité de publication du journal, comité d'édition du BAMS, comité d'édition des TAMS, Coopérateur·rice·s TAMS.

42. Présidents de session, conférencier·ère·s pour les rencontres prestigieuses, représentants de l'AMS dans des séminaires extérieurs à la Société, etc.

43. Le capital symbolique est un terme générique pour étudier la notion de champ. Bourdieu le présente comme « ce qui est efficace, ce qui est efficient, ce qu'il faut pour pouvoir agir, pour réussir, pour gagner, pour s'emparer des enjeux spécifiques » p. 511 [Bou15]. Je distingue deux types généraux de capital dans mon travail de thèse (que j'appelle souvent directement « pouvoir ») : le capital institutionnel ou politique (avoir des positions de pouvoir politique dans l'institution, avoir des positions de pouvoir par rapport aux choix de publications, etc) et le capital scientifique (qui indique que l'on est reconnu comme étant un bon scientifique, car on expose dans une rencontre particulièrement valorisée, car on publie beaucoup, car on publie à l'étranger, car on a fait une formation prestigieuse, etc.). Cette distinction entre deux types de capital est reprise de l'analyse du champ scientifique de Bourdieu, qui explique qu'il existe deux espèces de capital scientifique (voir [Bou01] p. 113). Le fait que ces deux formes de capital soient distinctes, ou non, vient de la structuration du champ ; elles peuvent être présentées par des acteur·rice·s comme séparées alors qu'elles ne le sont pas dans les faits. Je propose dans ma thèse d'étudier dans quelle mesure ce sont ou non les mêmes personnes qui possèdent les deux types de capital.

de San Francisco par exemple. Je montre aussi selon mes différentes échelles d'analyses que le capital scientifique est très inégalement réparti : par exemple, un petit nombre de personnes publie la majorité des articles, des recensions, etc.

Je cherche donc à étudier comment se distribue le capital symbolique au sein de l'AMS et comment se caractérisent les structures de dominations scientifiques et politiques. Ce travail est fait d'abord de façon générale pour comprendre comment s'organise l'AMS, puis beaucoup plus précisément pour ce qui concerne la Géométrie. Comment se mettent en place ces structures, autour de quels discours, mais aussi qui profite de ces dispositions pour acquérir une partie importante du capital symbolique, qu'il soit politique ou scientifique (pour la Géométrie) ? J'ai ainsi pu comprendre quelle est la place de la Géométrie dans la Société (selon ses différentes activités), déterminer quelles sont les personnes qui ont le plus de capital scientifique en Géométrie attribué par l'AMS, et voir quel est leur capital politique dans la Société.

Dans le cadre d'une étude des activités de l'AMS comme un champ, la question de la catégorie de Géométrie et des sous-parties qui la composent peut aussi être vue comme le moyen de créer des nouvelles positions associées à du capital symbolique⁴⁴. Par exemple, la constitution d'une classification mathématique avec la présence d'un ou plusieurs domaines de Géométrie, et les différentes classes qui les composent, permet à certains acteurs de se placer comme dominant d'une nouvelle catégorie. Dans le chapitre 1, j'étudie la classification proposée par l'AMS et la compare à celle de répertoires étrangers de référence. Au-delà de la détermination des recherches mathématiques qui composent les différentes parties de cette classification, l'analyse en termes de champ permet de comprendre que ces créations de frontières sont faites par les dominants dans l'AMS et à leur avantage. Par exemple, le choix de sortir les travaux sur les fondements de la géométrie dans une nouvelle partie indépendante dite d'analyse logique peut être un choix particulièrement valorisant pour E. H. Moore, qui a occupé la majorité des positions de pouvoir dans le conseil de l'AMS sur ma période.

L'étude des activités de Géométrie à partir de type de sources différents me permet ainsi de déterminer de nombreuses formes de capital symbolique dans la Société. Les acteur·rice·s étudié·e·s dans ma thèse pourront l'être comme des auteur·rice·s d'articles de recherche, comme des contributeur·rice·s, s'il·elle·s participent à des conférences, présentent des exposés dans les *meetings* de la Société, rédigent des compte-rendu de réunions mathématiques, comme des agent·e·s, s'il·elle·s agissent au nom de la Société, pour faire des choix éditoriaux, participer à

44. Dans son cours du 30 novembre 1982, Bourdieu explique : « Les luttes dans le champ n'ont pas seulement pour enjeu de triompher dans la lutte, mais aussi de définir les enjeux de luttes capables de donner de plus grandes chances de triompher dans la lutte. Il y a donc dans la lutte deux stratégies : une stratégie naïve de premier degré consiste à dire « je suis le plus fort » ou à l'emporter simplement, l'autre stratégie consiste à dire « nous allons jouer à ce à quoi je suis le plus fort ». »p.481 [Bou15]

l'organisation et à la conservation du champ, etc., comme recenseur·se·s, s'il·elle·s écrivent des recensions, comme enseignant·e·s dans leur cadre professionnel, etc. Ces différentes catégories d'acteur·rice·s seront donc utilisées dans ma thèse en fonction des analyses que je propose, dans le but de comprendre les différentes façons dont les actions individuelles peuvent se caractériser, au sein du contexte plus général des mathématiques étatsuniennes et de l'AMS.

Plus généralement, un objectif de ma thèse sera de faire tenir ensemble une description des activités de l'AMS vues comme un champ (avec un ensemble de représentations et des fonctionnements rigides qui permettent d'en justifier et d'en conserver la structure), ainsi qu'une description des actions des personnes en interaction dans cette structure, dont les possibilités d'actions sont limitées ou favorisées par la structure générale. Ainsi, l'étude des représentations créées et construites par les acteur·rice·s dominant·e·s⁴⁵ de la Société montre à la fois qu'elles correspondent à l'idée de conservation du champ, puisque l'élite de la Société valorise les caractéristiques qui la légitiment, et en même temps ces représentations fixent le cadre de ce qu'il est normal de faire, en termes de recherche ou de mise en circulation. Par exemple, l'étude des recensions d'ouvrages de Géométrie faite au chapitre 3, par l'étude générale d'un corpus de recensions mais aussi par l'étude spécifique d'un recenseur dominant, permet de constater l'affirmation (dans les publications de l'AMS) d'une domination des mathématiques produites en Allemagne, qui va dans le sens d'une valorisation du parcours d'études en Allemagne, majoritaire des personnes possédant le capital institutionnel de la Société (comme je le montre au chapitre 2). En d'autres termes, au-delà de la mise en lumière de structures de dominations au sein de l'AMS, c'est aussi leur construction que je cherche à comprendre, ainsi que leurs effets sur les individus⁴⁶.

Quelles catégories d'analyse pour parler de la Géométrie : sous-champ, culture, discipline ?

Dans mon utilisation de la notion de *champ*, il est important de comprendre que je considère l'AMS comme un champ, mais que je ne considère pas les activités

45. Les acteur·rice·s dit·e·s dominant·e·s dans cette thèse sont les personnes qui possèdent le capital symbolique dans le champ de l'AMS. Je parle aussi souvent d'élite pour indiquer le caractère élitiste des structures du champ, qui permet d'accentuer les rapports de domination (puisque les personnes favorisées vont être valorisées et acquérir de plus en plus de capital symbolique, et réciproquement les personnes les moins favorisées sont dévalorisées et ne peuvent pas acquérir beaucoup de capital symbolique).

46. Dans son article [Gau01] Jean Pierre Gaudin propose un descriptif historique de cette dichotomie entre acteur et structure. Il explique que les approches telles que celles de Bourdieu ou de Passeron conduisent « à des constructions intellectuelles très raffinées mais souvent difficilement susceptibles de mobilisations empiriques. » Un objectif de cette thèse est de parvenir à proposer une description empirique détaillée d'une situation de champ, dans le contexte de l'histoire des mathématiques.

de Géométrie à l'AMS comme un sous-champ. En effet, il n'existe pas de positions stables associées à la Géométrie et pas non plus de droit d'entrée pour faire partie de l'ensemble des géomètres à l'AMS. Il ne semble pas que les personnes spécialisées en Géométrie se reconnaissent entre-elles comme faisant partie d'un ensemble bien délimité de personnes, avec une structure propre, etc. Il n'existe par exemple pas d'institution associée à la Géométrie, pas de séminaires spéciaux en Géométrie⁴⁷, de plus il n'existe pas de droit d'entrée pour faire partie des géomètres du pays, il est par exemple possible de devenir spécialiste de Géométrie sans avoir fait une thèse dans le domaine (c'est le cas de Wilczynski étudié en chapitre 6).

Plusieurs outils théoriques développés en histoire des mathématiques auraient pu être utilisés pour ma thèse afin de qualifier ce que j'appelle la Géométrie. Considérons d'abord la notion de culture, dont je peux donner au moins trois utilisations. Une première est proposée par Karine Chemla⁴⁸, elle lui permet de comprendre des travaux menés par des personnes situées dans des périodes très éloignées (plusieurs siècles d'écart). Son analyse des textes, des valeurs épistémologiques et des institutions, permet de montrer que ces auteurs très éloignés dans le temps ont en commun certaines caractéristiques liées à une culture commune. Frédéric Brechenmacher, dans ses différents travaux s'appuyant sur des recherches traitant de la notion de culture en anthropologie, montre (par l'analyse entre autres de réseaux de textes) qu'il existe entre des auteurs des représentations, des valeurs ou des pratiques partagées, propres à un collectif. Il a pu ainsi étudier ce qu'il appelle une « culture de l'équation séculaire »⁴⁹, ou plus généralement mettre en lumière des « aspects culturels » dans les pratiques algébriques de la période qu'il étudie⁵⁰. Enfin, François Lê reprend lui aussi dans [Lê15b], [Lê16] des acceptions de la notion de culture venant des sciences sociales, insistant sur le fait que les différents traits culturels qu'il met en évidence forment un ensemble cohérent et dynamique. Cela lui permet d'étudier des processus d'acculturation⁵¹ et ainsi de comprendre les équations de la Géométrie comme des traits d'un « système culturel », c'est-à-dire un ensemble d'éléments culturels intriqués et cohérents.

Une autre notion qui aurait pu être utilisée est celle de *discipline*⁵². Elle est par exemple centrale dans la thèse de Sébastien Gauthier ([Gau07]⁵³) où, à partir d'une analyse de différents travaux utilisant cette notion, il détermine que les définitions proposées peuvent être de trois types, selon qu'elles sont construites

47. Il n'existe pas non plus de section de séminaire dédiée spécifiquement à la Géométrie, comme cela peut exister dans les ICM par exemple.

48. Voir [Che09].

49. Voir [Bre13].

50. Voir [Bre07] et [Bre11].

51. C'est-à-dire une rencontre entre une culture liée à l'Algèbre (plus précisément de la théorie des équations) et une culture liée à la Géométrie (plus précisément des configurations géométriques).

52. Sur cette notion, voir [BPR06].

53. Voir aussi [Gau09].

sur des critères externes, sociaux ou d'enseignement. Il propose alors d'utiliser la notion de discipline en alliant les trois types de critères. Ses analyses des travaux de Minkowski, Mordell, Davenport, de l'école de Mordell, de manuels ou encore des classifications mathématiques, l'amènent par le procédé du jeu d'échelle à décrire la géométrie des nombres en cherchant pour chaque cas d'étude « [à] trouver les indicateurs pertinents et [à] comprendre leur agencement pour rendre compte de la dynamique de la recherche tant sur le plan social qu'intellectuel. »

Dans leur travail sur les *Disquisitiones arithmeticae* de Gauss [GSS07], Schappacher et Goldstein discutent aussi de la notion de discipline. En reprenant une définition de Guntau et Laikto basée sur des éléments dits internes (objets, concepts, théorèmes, systèmes de preuves), l'auteur et l'autrice expliquent que l'ouvrage étudié ne peut pas être considéré comme fondateur d'une discipline. En revanche, il et elle montrent que la forme donnée à la théorie des nombres dans ce livre a été structurante pour des manuels publiés plus tard, ce qui en fait donc un ouvrage fondateur pour une *discipline académique*. Dans ce livre, Schappacher et Goldstein indiquent aussi comment ce qu'il et elle appellent l'analyse algébrique arithmétique (directement liée à l'ouvrage de Gauss) peut être vue comme un champ de recherche, au sens de Bourdieu⁵⁴, dans le sens où les individus engagés dans le champ ont des intérêts communs en ce qui concerne sa conservation. L'auteur et l'autrice prouvent qu'il existe en effet un réseau de communications dense et un discours sur l'unité de ce domaine, qui s'appuient sur des circulations effectives de concepts et de méthodes mathématiques, et qui est aussi consolidé par des traductions et des textes de nature historique et biographique.

Pour mon travail, j'ai choisi de ne pas reprendre les catégories de discipline ou de culture pour décrire la Géométrie. D'abord, ces différentes catégories ne me semblent pas correspondre à mon objet d'étude. En effet, la notion de culture proposée par Chemla est trop large pour décrire la situation spécifique de mon contexte sur une période de 33 ans. La notion de discipline, quant à elle, m'a paru au contraire correspondre à des catégories plus restreintes que la Géométrie, comme la géométrie différentielle par exemple, dont j'aurais pu me demander si elle était constituée comme discipline aux ÉUA.

Plus généralement, aucun de ces concepts ne me semblaient correspondre à la façon dont je voulais traiter mes problématiques. Mon propos n'était pas de décrire finement des éléments culturels à partir de l'étude de quelques personnes considérées comme emblématiques de la Géométrie, mais de décrire plus généralement l'organisation des activités liées à la Géométrie (comme catégorie d'acteur-riche-s) dans le contexte plus général des activités de l'AMS. Or c'est la notion de champ, au sens de Bourdieu, qui m'a paru la plus pertinente pour décrire ce contexte.

54. La référence donnée est : Bourdieu, 1976. *Quelques propriétés des champs. Exposé à l'ENS, novembre 1976*, dans Questions de sociologie, p. 113-120. Paris : Les Editions de Minit, 2002.

Me demander si la Géométrie est une discipline, ou si elle correspond à des traits culturels particuliers, aurait amené d'autres types de recherches et d'autres façons de travailler. Comprendre la structure des activités de l'AMS en termes de champ me semble très précieux pour mes deux problématiques, à la fois pour comprendre la structuration des activités de Géométrie, mais aussi pour étudier des circulations ou transferts de savoirs géométriques, comme je l'explique plus loin dans cette introduction.

Dans ma thèse, le terme Géométrie fait référence à une catégorie d'acteur·rice·s, qui concerne certaines des activités de l'AMS. Je détermine à quoi elle correspond pour la recherche (chapitre 1), et je m'en sers pour construire des corpus de sources dans les autres chapitres. Je mentionne alors la Géométrie, ou même des sous-parties de la Géométrie, comme des domaines mathématiques, par exemple Géométrie et géométrie différentielle projective seront qualifiées de domaines mathématiques, dans le sens où il s'agit de parties des mathématiques reconnues par des acteur·rice·s.

Quels outils pour analyser des circulations de connaissances : histoire croisée, histoire comparée, transferts ?

En histoire des mathématiques, les études axées sur les circulations de connaissances sont actuellement très nombreuses. L'ANR Cirmath⁵⁵ à laquelle je participe regroupe par exemple de nombreuses personnes, pour mener une étude sur le long terme des circulations dans et par les journaux mathématiques. Les nombreux exposés et discussions que j'ai pu entendre dans ce cadre ont été très inspirantes, par la variété des études, des méthodes et des points de vue⁵⁶, que j'ai parfois repris ou dont je me suis inspiré. Si je ne sais rendre compte précisément de mes emprunts⁵⁷, il me semble clair que certaines orientations de cette thèse résultent de mon appartenance à ce projet de recherche⁵⁸.

55. Le projet s'appelle *CIRMATH Circulations des mathématiques dans et par les journaux : histoire, territoires et publics*, voir le site <https://cirmath.hypotheses.org/>.

56. Je pense par exemple aux travaux de Norbert Verdier (par exemple [Ver12], [Ver13] et [Ver16]), qui met au premier plan les dimensions économiques et matérielles des journaux ou des objets en circulation. Si ce point de vue n'est pas du tout principal dans mon travail, il m'a inspiré des considérations sur la matérialité, sur l'étude des rapports de compte de l'AMS, sur les rapports entre la Société et son imprimeur (*the MacMillan Company*) puis m'a poussé à aller lire des sources dont l'analyse n'apparaît pas dans la version finale de cette thèse (comme les catalogues de la bibliothèque de l'AMS mis en place à partir de 1903 par D. E. Smith).

57. La monographie résultant de cette étude n'est pas encore parue.

58. À propos de l'étude des journaux mathématiques, le projet de recherche sur les *Nouvelles annales de mathématiques*, « Sources du savoir mathématique au début du xx^e siècle » (dirigé par Laurent Rollet et Philippe Nabonnand) a aussi été très important. À ce sujet, voir l'article Laurent Rollet et Philippe Nabonnand [RN12a].

Plusieurs approches historiques permettant de considérer les échanges ou les circulations entre différents espaces culturels ont émergé ces dernières décennies⁵⁹, avec des histoires connectées, histoires comparées, histoires croisées, etc⁶⁰. Certaines façons d'étudier mon sujet de recherche sont inspirées de l'histoire croisée et de l'histoire connectée, qui reprennent les outils du changement d'échelle pour proposer une histoire des circulations culturelles qui n'est pas réduite au cadre national et qui cherche à ne pas reprendre sans critique les catégories de *centre* et *périphérie* construites par des acteur·rice·s dominant·e·s. En proposant différents points de vue, les études d'histoire croisée permettent de ne pas avoir une vision à sens unique qui impose un contexte dominant comme central dans l'étude. Elles prétendent aussi dépasser les études d'histoire comparée⁶¹, qui mettent en avant les différences et similitudes des différents contextes, considérées comme mettant de côté les échanges et la porosité des limites des contextes étudiés.

Dans mon travail, j'ai voulu faire attention à ne pas présenter les échanges entre les ÉUA et quelques pays européens (principalement l'Allemagne) comme relevant d'un rapport centre/périphérie⁶². Pour autant, je ne m'inscris pas exactement dans l'idée de considérer des circulations de connaissances en étudiant le contexte de départ de circulation et celui de l'arrivée. Cependant, j'ai considéré que les personnes prenant des décisions au nom de l'AMS mettent en place des circulations entre ce qui est considéré comme un contexte extérieur au pays et ce qui est considéré comme un contexte intérieur. Plusieurs sens de circulations sont alors considérés, depuis l'étranger vers l'intérieur ou depuis l'intérieur vers l'étranger, mais seul le contexte de l'AMS est étudié dans ma thèse. C'est pourquoi les catégories nationales sont étudiées comme des catégories d'acteur·rice·s permettant

59. Pour un panorama de ce type d'approches et de leurs apports en histoire, voir par exemple [DM07].

60. Ces différents courants historiques sont souvent associés aux histoires globales, mondiales ou transnationales, qui sont en réalité très différentes dans leur démarches. Ces dernières ont été créées pour faire de l'histoire de l'économie, avec des postulats comme l'existence d'une mondialisation économique ou d'unités territoriales fondées sur des échanges économiques (voir [Zun07]). Cette démarche ne concerne donc pas du tout mon approche.

61. En histoire des mathématiques, plusieurs travaux ont proposé des approches comparatives. Dans [Gis91], chapitre 4, « L'évolution de la production mathématique, 1880-1900 », l'auteur compare un journal en Allemagne, un journal en Italie et un journal de la SMF ; elle montre une domination des travaux en Analyse, en particulier sur les équations différentielles, et une baisse des travaux de Géométrie.

Les articles [GT96] et [Gis96] sont aussi basés sur des analyses comparatives et il existe aussi des recherches entreprises pour la comparaison d'une encyclopédie allemande de mathématiques et sa version française, qui n'ont pas donné lieu à des publications (le travail sur la Géométrie était mené par Rudolf Bkouche avec la volonté de décrire la pensée géométrique au tournant des XIX-XX^e siècles, depuis le point de vue des Encyclopédies), mais il existe un article synthétique sur la comparaison des deux éditions, publié en 2001, voir [Gis91].

62. Ces catégories de *centre* et *périphérie* ont été utilisées en histoire des mathématiques dans l'ouvrage collectif [GGR96], voir par exemple l'article de Ritter : « *The limits of European mathematics : centres and périphéries* », p. 207-218.

de construire des représentations justifiant les circulations mises en place, comme expliqué précédemment.

Mon idée n'est pas de justifier l'existence de centres et de périphéries mathématiques, mais de mettre en évidence des situations de domination (comme celle de l'Allemagne sur le reste du monde mathématique), voir comment elles sont construites dans les représentations proposées par l'AMS, par qui, dans quel intérêt, et quels sont leur effet sur les circulations de savoirs géométriques. Il s'agit donc de mettre en avant la construction d'un extérieur qui permet d'identifier des personnes, des objets, des connaissances ou des représentations en circulation d'un contexte à un autre.

Un autre courant de recherche qui a été très inspirant pour moi est celui des études de transferts de connaissances. Elles aussi construites dans le but d'étudier des circulations de connaissances en dépassant l'histoire comparative, les études de *transferts* (plutôt que circulations) ont permis de mettre l'accent sur les études des contextes et m'ont été utiles en ce qu'elles insistent sur le fait d'étudier des savoirs, pas seulement comme étant déplacés, mais comme étant transformés pour être adaptés au contexte de réception⁶³. Les savoirs ou représentations ne sont pas simplement transposés, mais sont réinterprétés par les acteur·rice·s qui les font circuler⁶⁴. La notion d'acculturation devient alors très importante, puisque les contenus sont modifiés pour correspondre au contexte de réception supposé par les acteur·rice·s des transferts. Cette approche met ainsi au centre de l'étude les personnes qui opèrent ce transfert et la façon dont les processus d'acculturation sont mis en place, dans quels buts, pour qui, etc.⁶⁵

Cette approche met aussi en évidence l'importance d'étudier la construction de frontières⁶⁶ qu'il s'agit de traverser avec la mise en place de transferts⁶⁷. La construction de frontières fait alors partie des discours justifiant un transfert, elles

63. En histoire des mathématiques, le point de vue des transferts est utilisé par exemple dans les thèses de Marion Cousin [Cou13] et Thomas Préveraud [Pre14], dont les problématiques concernent aussi des circulations de connaissances. Catherine Goldstein a aussi étudié cette notion de transfert culturel dans son article [Gol07].

64. « Transférer, ce n'est pas transporter, mais plutôt métamorphoser, et le terme ne se réduit en aucun cas à la question mal circonscrite et très banale des échanges culturels. C'est moins la circulation des biens culturels que leur réinterprétation qui est en jeu. » p.1 [Esp13]. Voir aussi les articles [Esp94] et [Esp99].

65. « Les travaux sur les transferts culturels n'insistent pas tant sur le fait d'une importation que sur les enjeux qu'elle masque, les stratégies qui la motivent et les concurrences qu'elle suscite. La méthode insiste sur deux analyses : celle des contextes d'accueil et de départ d'un transfert ; et celle de ses vecteurs. » p.153 [JP03].

66. À propos de la notion de frontière en histoire des sciences, voir l'ouvrage [HPC07], dont certains articles ont déjà été cités.

67. « Toute la problématique des transferts s'organise en fait autour d'une conception générale des ensembles culturels dont on présuppose qu'ils sont répartis ou séparés par des discontinuités structurantes — frontières linguistiques, politiques, sociales ou religieuses ; ou encore frontière diachronique, entre époques... » p.159-160 [JP03].

peuvent être de différentes natures (épistémologiques, disciplinaires, nationales, etc) et ne jouent pas le même rôle de chaque côté de ce qu'elles proposent de séparer⁶⁸. Pour mon cas d'étude, je montre que des frontières sont construites avec l'idée d'un extérieur mathématique idéal en Allemagne ; une frontière que les membres de l'élite de l'AMS mettent en avant car ils sont précisément les personnes à l'avoir traversée pour leur formation universitaire (voir chapitre 2).

Étudier circulations et transferts avec la notion de champ : une histoire sociale des mathématiques

Pour synthétiser, l'analyse de l'AMS grâce à la notion sociologique de champ me permet de penser ensemble mes deux problématiques principales. D'une part celle de la structuration des activités de Géométrie à l'AMS et d'autre part celle des circulations et transferts de connaissances géométriques mis en place par les agent·e·s de l'AMS. Associer ces deux problématiques fait de mon travail une histoire sociale des sciences mathématiques⁶⁹.

Le fait de penser l'AMS comme un champ m'a permis à la fois d'expliquer l'organisation des activités de Géométrie et la mise en circulations de connaissances géométriques. Cette thèse propose ainsi de comprendre quelles sont les représentations ou les concepts géométriques qui circulent, quelle est la place de la Géométrie dans la Société, comment elle s'organise concrètement sur le territoire (avec quels sujets d'études, quels types de contribution, etc.) ; mais aussi quelles sont les personnes qui sont capables d'utiliser la Société pour mettre en place ces transferts ou circulations, pourquoi elles le peuvent, dans quel but elles le font et comment tout cela est organisé pour que ces fonctionnements soient stables.

Dans son article [Bou02], Bourdieu explique comment la structure de champ permet en effet d'analyser des circulations internationales d'idées, en particulier en termes de transferts. Selon lui, l'opération de réinterprétation d'une publication en circulation va se faire en fonction du champ d'accueil :

« Ainsi, le sens et la fonction d'une œuvre étrangère sont déterminés au moins autant par le champ d'accueil que par le champ d'origine. Premièrement, parce que le sens et la fonction dans le champ originaire sont souvent complètement ignorés. Et aussi parce que le transfert

68. « [La frontière est la] zone centrale et le fondement des échanges. (...) Elle ne joue donc pas nécessairement le même rôle de chaque côté des régions qu'elle prétend délimiter dans la mesure où les réseaux, les institutions, les structururations ne sont pas symétriques. Une frontière nationale en cache beaucoup d'autres. Présupposée parfois, construction spontanée ou calculée, ligne de démarcation certes, mais pas toujours entre ce qu'elle semble mettre en évidence, partie d'un argumentaire, elle est elle-même un objet de culture pour les sciences, et pour leur histoire. » p.371-372, [Gol07].

69. En France, de nombreux travaux se réclament de l'histoire sociale des mathématiques, voir le numéro de la *Revue de synthèse* sur le sujet [EBGB10].

d'un champ national à un autre se fait à travers une série d'opérations sociales : une opération de sélection (qu'est-ce qu'on traduit ? qu'est-ce qu'on publie ? qui traduit ? qui publie ?) ; une opération de marquage (d'un produit préalablement « dégriffé ») à travers la maison d'édition, la collection, le traducteur et le préfacier (qui présente l'œuvre en se l'appropriant et en l'annexant à sa propre vision et, en tout cas, à une problématique inscrite dans le champ d'accueil et qui ne fait que très rarement le travail de reconstruction du champ d'origine, d'abord parce que c'est beaucoup trop difficile) ; une opération de lecture enfin, les lecteurs appliquant à l'œuvre des catégories de perception et des problématiques qui sont le produit d'un champ de production différent. » [Bou02], p.4-5

L'appartenance au groupe des personnes dominantes dans la Société (que j'appelle souvent l'élite de la Société) est un facteur permettant à la fois de mettre en place des transferts de savoirs, et à la fois de choisir quelle représentation en donner :

« Pourquoi est-il si important de porter au jour la structure du champ ? Parce que, en construisant la structure objective de la distribution des propriétés attachées aux individus ou aux institutions, on se dote d'un instrument de prévision des conduites probables des agents occupant des positions différentes dans cette distribution. Par exemple, des phénomènes sur lesquels la « nouvelle sociologie de la science » a attiré l'attention, comme la circulation et le processus de consécration et d'universalisation des travaux, dépendent des positions occupées dans la structure du champ par les savants concernés. » [Bou01], p.116

Explication du plan de thèse, méthode du changement d'échelle

Cette thèse est composée de six chapitres qui correspondent à différents points de vue se succédant, avec la volonté de suivre le principe méthodologique de changement d'échelle⁷⁰. Chaque chapitre, en abordant un angle d'étude particulier, permet de mettre en perspective ce qui a été vu précédemment, de répondre à certaines questions dégagées auparavant, mais aussi d'apporter de nouvelles questions.

Le premier chapitre concerne les articles publiés dans les journaux de la Société.

70. À propos des jeux d'échelles, voir l'ouvrage [Rev96]. En histoire des mathématiques, ce principe a déjà été utilisé pour plusieurs thèses : celle de Leloup sur les thèses soutenues en France pendant l'entre-deux-guerres ([Lel09]), où elle propose d'appliquer cette méthode entre différentes échelles correspondant à différents aspects des thèses du corpus et celle de Sébastien Gauthier, qui analyse successivement des recensions du JFM, des définitions mathématiques, des réseaux de citations, etc. pour l'étude de la géométrie des nombres de 1890 à 1945 ([Gau07]).

Je pose une question essentielle pour cette thèse, à savoir la constitution d'un corpus des articles de Géométrie, et propose ainsi une réflexion sur la Géométrie comme catégorie d'acteur·rice·s. Pour cela, j'étudie différents classements mathématiques proposés pour les articles publiés par l'AMS⁷¹, ce qui me permet à la fois de comparer les différentes propositions de caractérisation du domaine de la Géométrie (selon les répertoires), mais aussi de comprendre quels sont les articles classés en Géométrie, dans quelles proportions, selon quels critères, etc. Avec ce travail je peux donc caractériser à un niveau général les différentes branches d'études en Géométrie et déterminer les centres et frontières du domaine tel qu'il est représenté dans les articles de l'AMS.

Cette première approche propose donc de déterminer différents points de vue d'acteur·rice·s dominant·e·s dans des institutions associées à des sociétés se voulant nationales (française, étatsunienne et allemande). Cependant, cette description se restreint au domaine de la recherche. La question de la Géométrie dans la formation universitaire, qui me permet de sortir du cadre de la recherche, est posée dans le chapitre 2, où la formation universitaire reçue par les sociétaires de l'AMS et leurs activités d'enseignement sont étudiées.

L'étude de listes de cours annoncés par les universités et de rapports sur l'enseignement supérieur dans le pays, publiés ou republiés dans le BAMS, permet d'abord d'établir un constat documenté sur la situation de l'enseignement universitaire du pays sur ma période. L'analyse de ces discours sur la formation universitaire aux ÉUA permet de comprendre comment elle s'organise pour la Géométrie, mais aussi comment l'élite de l'AMS (qui a donc le pouvoir de diffuser ses valeurs à une large base de professionnel·le·s du supérieur) en construit des représentations. La question des représentations associées à certains pays européens (pris comme référence pour l'enseignement) est essentielle pour étudier les circulations de connaissances. En effet, ces représentations proposées par cette élite permettent de construire un cadre qui justifie ces transferts, mais aussi la légitimation et la reproduction de cette élite (par exemple avec la mise en place de nombreuses références à l'obtention d'un doctorat en Allemagne). Ce travail questionne ainsi ce qui est devenu un lieu commun dans l'historiographie à propos de la formation en Allemagne d'un grand nombre d'étatsunien·ne·s. Ce deuxième chapitre permet donc d'élargir une vision des activités aux ÉUA qui seraient centrées sur la production de nouvelles recherches. Les branches de la Géométrie ne sont pas présentées de la même manière dans les discours sur leur enseignement. La géométrie élémentaire est par exemple une catégorie importante pour la conception de cursus universitaires *undergraduate*, alors qu'elle n'apparaît pas dans le classement proposé par l'AMS pour ses publications de recherches.

Par ailleurs, l'étude des représentations associées à un pays étranger comme

71. Les recensions, comptes-rendus de séances et autres informations publiées dans le Bulletin ne sont pas concernées par ces classements.

permettant la mise en place de transferts pose la question des moyens mis en œuvre pour véhiculer ces valeurs plus largement que dans quelques discours⁷². Dans le troisième chapitre, le corpus des recensions de Géométrie publiées dans le *Bulletin* est analysé comme un corpus d'étude majeur de transferts mis en place par l'AMS à destination de ses sociétaires. Je commence par proposer une étude du corpus des recensions publiées par l'AMS, en mettant en évidence l'importance de ce support dans les journaux de la Société. Puis je détermine qui a le pouvoir d'écrire le plus de recensions et ainsi de modifier, selon son système de valeurs, les contenus mis en circulation. Je caractérise ensuite un sous-corpus des recensions de Géométrie pour déterminer précisément quels sont les contenus mis en circulation, comment ils sont transformés par les agents de la Société, de quelle représentation du monde mathématique ces recensions témoignent et ce qu'elles nous disent des intentions de l'élite de la Société.

Ce chapitre permet donc d'étudier au niveau général de la Société une mise en place de circulations très importantes, organisées par la Société, qui va de l'étranger vers les ÉUA. Mais ce chapitre ne permet pas d'étudier d'autres transferts de connaissances géométriques (aussi organisés par la Société) qui iraient du sol étatsunien vers l'étranger. C'est le but du chapitre 4, qui permet à la fois de travailler un autre sens de circulation, mais aussi de comprendre comment le champ des activités mathématiques de l'AMS s'organise concrètement sur le territoire, en particulier pour la Géométrie.

Le chapitre 4 propose l'étude du corpus des comptes-rendus de séances de réunions de l'AMS, lieux de présentations d'articles pour publication. Ce travail présente un panorama très large, car il ne se restreint pas aux seules recherches débouchant sur une publication dans un journal mathématique. Ce chapitre est aussi l'occasion de comprendre comment le champ des activités mathématiques de l'AMS s'organise concrètement et d'étudier sa distribution sur le territoire. En particulier, pour les exposés de Géométrie, je questionne l'existence de foyers de recherches spécifiques et associés à des pôles géographiques. Nous verrons que ces séances sont un moment très important pour publier des articles de recherche dans des journaux de recherche spécialisés en mathématiques (étatsuniens et étrangers), ce qui permet à la Société d'établir un contrôle scientifique sur une part quantitativement très élevée des recherches produites dans le pays qu'elle propose de représenter. De plus, nous verrons que la Société communique sur les publications d'auteur·rice·s étatsunien·ne·s à l'étranger, bien que la très grande majorité des sociétaires ne publient pas eux·lles·mêmes à l'étranger. Nous suivrons ces circulations avec une attention particulière aux exposés de Géométrie publiés à l'étranger, en se demandant notamment qui profite le plus à la fois de cette mise en circulation mais également du fait qu'elle soit l'objet d'une promotion dans le *Bulletin* de la Société.

72. Comme par exemple le discours officiel que doit proposer chaque président de la Société lors de son mandat.

Toutes ces études permettent de montrer qu'un certain nombre d'individus profitent d'une situation très privilégiée, en acquérant un capital symbolique élevé dans le champ, à la fois en termes de positions institutionnelles et de légitimité scientifique dans le domaine de la Géométrie. Ces quatre premiers chapitres se placent à un niveau d'analyse assez général, avec des corpus transversaux sur l'ensemble de la Société. La question des actions individuelles au sein de ce champ n'est donc pas centrale à ces différentes échelles. Les chapitres 5 et 6 proposent une nouvelle échelle pour répondre aux problématiques de ma thèse, en étudiant trois acteurs dominants dans le champ de l'AMS (qui émergent des études des chapitres précédents). En particulier, nous verrons comment caractériser des circulations de connaissances en analysant leur recherches. Ainsi, le chapitre 5 concerne la réception de travaux étrangers par V. Snyder et L. P. Eisenhart, c'est-à-dire une circulation de savoirs depuis l'étranger vers les ÉUA ; tandis que le chapitre 6 regarde le sens inverse des circulations, avec la question de la diffusion à l'étranger des recherches de E. J. Wilczynski.

Plus précisément, le chapitre 5 s'intéresse à la façon dont deux acteurs dominants du champ (L. P. Eisenhart et V. Snyder) réutilisent des travaux étrangers dans leurs propres recherches. Un travail à cette échelle permet d'étudier de près certains de leurs raisonnements en recherche mathématique, pour comprendre quels sont les moments de réinvestissement de travaux non étatsuniens. Ce chapitre sera aussi l'occasion de réfléchir, à cette nouvelle échelle, à la question de la formation à l'étranger. En effet, l'un a reçu une formation universitaire uniquement aux ÉUA tandis que l'autre a fait une partie de ses études en Allemagne. Je proposerai donc de comparer l'importance de la formation à l'étranger pour la réception de travaux étrangers chez ces deux acteurs, qui occupent une grande part de l'espace rédactionnel du champ pour la Géométrie (autant en termes d'articles de recherche que de recensions ou d'exposés présentés dans les réunions de la Société).

Enfin, le dernier chapitre permet de montrer, toujours à l'échelle d'un individu, comment des recherches sont mises en circulation, cette fois depuis les ÉUA vers l'étranger. Cette étude concerne E. J. Wilczynski, un autre spécialiste de la Géométrie faisant partie de l'élite de l'AMS. En plus de l'étude de la diffusion et de la réception à l'étranger de ses travaux, son cas est utilisé pour comprendre comment le parcours d'un individu très privilégié au niveau national (grâce notamment à l'AMS) lui offre l'opportunité d'une diffusion nationale puis internationale. Je montre que sa méthode de recherche sera en effet connue par plusieurs mathématiciens de son domaine à l'étranger, malgré des circulations considérées comme difficiles. Dans ce chapitre, l'étude des activités à l'AMS grâce à la notion de *champ* est importante en ce qu'elle me permet de montrer que Wilczynski se sert de la structuration du champ et de sa position dominante pour diffuser son travail.

Chapitre 1

Une histoire par les classements : la Géométrie dans les articles publiés par l'AMS

Ce premier chapitre propose un état des lieux général des recherches de Géométrie aux États-Unis d'Amérique, telles qu'elles apparaissent à partir de l'étude de l'AMS et plus particulièrement à partir de l'étude de ses périodiques. Pré-tendre dresser un tel panorama passe par une analyse et une mise en contexte de la catégorie de *Géométrie*, ce que je ferai en m'intéressant aux classements et classifications⁷³ mathématiques.

Je m'attacherai donc à comprendre quels sont les classements qui concernent les deux périodiques de l'AMS, quels éclairages ils donnent sur les études en géométries publiées par la Société et comment ces points de vue peuvent être enrichis en les comparant.

1.1 Une histoire en quelques traits de l'AMS et de ses journaux

Revenons d'abord sur l'histoire de l'AMS et plus en détail sur celles de ses deux périodiques. En effet, le panorama dressé dans ce chapitre étant fait à partir d'une étude de ces journaux, il est important de comprendre comment ils sont construits et d'analyser certains biais liés à ce point de vue.

1.1.1 Les débuts de la Société

La Société est fondée en novembre 1888 par trois jeunes étudiants en mathématiques du *Columbia College*, à savoir : Thomas Scott Fiske, qui a 23 ans, et ses deux camarades Edward Lincoln Stabler et Harold Jacoby. La Société s'appelle alors la *New York Mathematical Society*. Comme son nom l'indique elle est organisée à New York, dans un cadre d'abord confidentiel. Lors des premières années de sa création, la Société va s'étendre progressivement pour atteindre 16 membres fin 1889, puis 23 fin 1890.

En 1891, les membres prennent la décision de la publication d'un *Bulletin* de la Société. Dans ce périodique sont publiés des comptes-rendus de réunions,

⁷³. J'appelle *classification mathématique* une façon de diviser le domaine des mathématiques en sections et sous-sections et *classement* la façon dont des articles sont classés dans les différentes sections de la classification retenue. Je reviendrai plus concrètement sur cette différence de lexique plus loin dans le chapitre.

des articles et des recensions. De plus, chaque numéro contient une liste mensuelle de publications, ainsi que des actualités sur ce qui est présenté comme le monde mathématique⁷⁴. Enfin, des informations administratives, institutionnelles et statistiques sur la Société sont publiées régulièrement dans des numéros annuels appelés *Annual Register*⁷⁵.

À partir de 1891, toutes ces informations publiées nous permettent une étude de certains aspects de la vie mathématique de la Société. Les documents utilisés dans cette thèse seront systématiquement explicités, sans qu'ils soient indiqués comme des entrées de la bibliographie.

À la fin de l'année 1891, la Société se compose de 210 membres et les trois premiers numéros du *Bulletin* ont paru. En 1894, la Société a encore grossi, elle est formée de 244 membres⁷⁶ et va prendre le nom d'*American Mathematical Society*, lors de sa réunion annuelle. Dans [PR94], K. H. Parshall et D. E. Rowe reviennent en détail sur les événements qui entraîneront cette décision, à savoir une association avec des mathématicien-ne-s de Chicago. En effet, en 1893, l'exposition universelle de Chicago a eu lieu et a accueilli un congrès international de mathématiques⁷⁷ ; les organisateurs vont demander aux institutions locales de financer les actes du congrès, mais les sommes demandées sont trop importantes aux yeux de leurs dirigeants. Après cet échec, un appel est fait à la Société Mathématique de New York (NYMS), qui accepte la proposition de publication. Cet accord avec des mathématicien-ne-s d'une autre ville marquera une collaboration plus large et la Société sera désormais présentée comme nationale. À partir de 1897, la branche chicogoane de la Société prend une forme administrative officielle, avec l'ouverture d'une section locale de la Société : la section de Chicago⁷⁸.

En 1894, la Société change de nom, elle fait alors le choix de se déclarer *nationale*. La Société Mathématique de New York devient la Société Mathématique Étatsunienne. En revanche, la fonction que se donne la Société ne va pas changer dans la constitution :

« The object of the Society shall be to encourage and maintain an active interest in mathematical science. »

Cet objectif change donc d'ampleur avec la volonté de représenter tout le pays.

74. Cette prétention rhétorique de parler du « monde mathématique » est évidemment discutable. Nous aurons l'occasion tout au long de cette thèse de questionner la vision du monde mathématique proposée par la Société ; contentons-nous pour l'instant d'indiquer qu'elle est très largement occidentale et tournée vers les institutions supérieures de formation et/ou de recherche.

75. Avant 1900 ces numéros ne s'appellent pas *Annual Register*, leur titre est constitué de la liste des rubriques contenues. Dans tous les cas, ils sont numérotés 0 dans chaque volume des archives en ligne de la Société.

76. D'après la liste de membres publiée cette année-là.

77. Parshall et Rowe ont montré les conséquences importantes de cet événement dans le développement d'une « communauté de recherche mathématique étatsunienne ».

78. Une étude plus détaillée des ouvertures des sections locales est faite dans le chapitre 4.

Le *Bulletin* de la Société change lui aussi de nom à ce moment là. Les deux périodiques : *Bulletin of the New York Mathematical Society* (BNYMS) et *Bulletin of the American Mathematical Society* (BAMS), sont alors considérés comme la série numéro 1 et série numéro 2⁷⁹ d'une même entité de publication⁸⁰.

1.1.2 La création d'un nouveau journal de recherche : pourquoi et comment l'AMS crée ses *Transactions* ?

La création du premier journal de la Société s'est faite avec une attention portée à ne pas entrer en concurrence avec l'*American Journal of Mathematics* (AJM), journal de recherche de référence dans le pays, adossé à une université dont le département de mathématiques a été considéré comme le plus solide du pays à ce moment-là. Comme expliqué précédemment, les personnes qui ont créé la Société sont trois jeunes étudiants, qui n'avaient donc pas le pouvoir institutionnel que peuvent avoir Simon Newcomb et Thomas Craig, alors éditeurs de l'AJM (jusqu'en 1898⁸¹), dans le champ universitaire étatsunien. La façon dont quelques jeunes mathématiciens vont créer la Société puis en prendre petit à petit le contrôle, dans un rapport de plus en plus conflictuel avec les responsables de l'AJM est importante pour comprendre le fonctionnement de la Société. Cette situation va, de plus, déboucher sur la création des *Transactions of the American Mathematical Society*; je propose donc de l'expliquer dans les paragraphes suivants. Les explications proposées s'appuient largement sur l'ouvrage de Batterson ([Bat17]), mais aussi sur une analyse personnelle du conseil de l'AMS et des différents comités d'édition des journaux mathématiques de recherche du pays⁸².

La solution envisagée en 1891 pour ne pas faire du *Bulletin* un nouveau journal de recherche mathématique entrant en concurrence avec l'AJM est d'abord d'insister sur les rubriques qui ne sont pas de la recherche (en particulier avec les recensions, dont la place dans le journal sera analysée en chapitre 3), ce qui se manifeste par le sous-titre du journal dès sa création : « A Historical and Critical review of Mathematical Science ». Thomas S. Fiske et Harold Jacoby, à l'origine

79. Comme indiqué en introduction, les références aux articles du *Bulletin* sont données par l'abréviation BAMS suivie de trois chiffres correspondant à la série (1 ou 2), au volume (jusqu'au volume 27 en 1920) et au numéro (1 à 10). De même pour les *Transactions*, avec l'abréviation TAMS suivi de deux chiffres correspondant au volume (jusqu'au volume 21 en 1920) et au numéro (1 à 4).

80. L'histoire institutionnelle de l'AMS que je propose rapidement ici mérite d'être complétée par la lecture du premier chapitre de *A Semicentennial History of the American Mathematical Society, 188-1938*, chapitre I. *Introductory. The Society, 1888-1920*, [Arc38].

81. Simon Newcomb est *éditeur* principal jusqu'en 1893, puis *coopérateur* (puis continue ses responsabilités dans l'édition du journal jusqu'en 1908); Thomas Craig est *éditeur associé* jusqu'en 1893, puis *éditeur* principal jusqu'en 1898.

82. Toutes les informations sur la composition du conseil de la Société et de ses comités d'édition, sont extraites des pages de garde des journaux et des listes des membres du conseil publié annuellement.

de la création de la Société, s'autoattribuent les positions d'édition du journal⁸³ ; ils en sont les seuls éditeurs pour les deux premières années. Fiske restera dans le comité général d'édition de la Société et éditeur du journal jusqu'en 1899.

Pendant les 12 premières années de la Société (1888-1900), les postes de présidents ne seront en revanche pas occupés par Fiske ou Jacoby, mais par des personnes jouissant déjà d'une légitimité scientifique forte dans leur pays. Ainsi, jusqu'en 1899 (compris), cinq personnes seront nommées puis élues présidentes de la Société, la moyenne de leurs années de naissance est de 1840 et celle de leurs âges à l'obtention du poste est de 54 ans⁸⁴. Ces personnes sont donc beaucoup plus âgées que celles en charge du *Bulletin*, puisque la moyenne⁸⁵ des années de naissance des personnes dans le comité d'édition de la Société ou éditrices du journal est de 1861⁸⁶.

Il y a donc un écart d'âge très fort entre les personnes qui s'occupent du journal et qui ont créé la Société, par rapport à celles qui sont choisies pour présider l'AMS. De même, sur la période 1888-1898, la moyenne des années de naissance des personnes en charge de l'édition⁸⁷ de l'AJM est de 1845⁸⁸, celle des *Annals of Mathematics* est de 1852⁸⁹. Les personnes en charge de l'édition à la Société sont donc très jeunes, relativement aux présidents de la Société mais aussi des éditeurs de journaux de recherche en mathématiques dans le pays.

Batterson explique qu'en 1898-1899, six personnes proches de l'AMS veulent prendre le contrôle éditorial de l'AJM. Il s'agit H. S. White, E. H. Moore, W. F. Osgood, T. S. Fiske, J. Pierpont et M. Bôcher, tous nés dans les années 60 (entre 1861 et 1867) et ayant été dans le conseil de la Société ou en charge de l'édition pour la Société. La raison officiellement avancée est les choix éditoriaux de l'AJM, qui, selon eux, ne prennent pas assez en compte les contributions des jeunes mathématicien·ne·s du pays. En effet, entre 1888 et 1898 les auteur·rice·s étranger·ère·s ou travaillant à la JHU (université d'adossement du journal) signent la grande majorité des publications dans l'AJM. Cette situation laisse à priori peu

83. Mais aussi les postes de Secrétaire et Trésorier pour les premières années, ce qui leur assure le statut de *Officers* (Constitution, article III.), signifiant notamment qu'ils font partie du conseil de la Société et qu'ils sont présentés comme ayant « la charge générale des affaires de la Société » (Constitution, article IV.).

84. Les personnes concernées sont Van Amringe (né en 1836), McClintock (né en 1840), Hill (né en 1838), Newcomb (né en 1835) et Woodward (né en 1849).

85. Il y a plusieurs postes concernés donc plusieurs personnes par année, j'ai donc fait la moyenne des dates de naissance des personnes concernées par année (de 1891 à 1899), puis la moyenne des moyennes de chacune des neuf années.

86. Les personnes concernées sont Fiske (né en 1865), Jacoby (né en 1865), Ziwet (né en 1853), Cole (né en 1861) et Morley (né en 1860).

87. Là aussi il s'agit d'une moyenne de moyennes.

88. Les personnes concernées sont Newcomb (1835) et Craig (1855).

89. Les personnes concernées sont Stone (1851), Woodward (1849), Thornton (1855), McMahon (1856), Echols (1859), Hyde (1843), Bôcher (1867) et Page (1859).

de place aux jeunes étatsunien-ne-s⁹⁰. Pour le *Bulletin*, en revanche, jusqu'en 1900, les personnes écrivant le plus d'articles sont pour la plupart de l'âge des créateurs de la Société (nés dans les années 1860) ou plus jeunes.

À partir de 1900, ces jeunes mathématiciens ont désormais des postes à l'université et peuvent utiliser la Société qu'ils dirigent. L'AMS est devenue une institution majeure dans le pays, avec 316 membres au 1^{er} janvier 1899. Le rapport de force que peut entretenir ce groupe de jeunes mathématiciens avec les personnes plus âgées et occupant des positions de pouvoir au niveau national est donc bien plus favorable qu'à la création du *Bulletin* en 1891 (de plus, la *Johns Hopkins University* a perdu de son aura à la fin du siècle). Par ailleurs, Newcomb, éditeur de l'AJM, a été nommé/élu comme président de la Société en 1897 (pour deux ans) et est donc l'interlocuteur évident entre les deux parties⁹¹. La Société annonce en 1899 la création d'un comité (composé de Fiske, Newcomb, Moore, Bôcher et Pierpont) dont le but officiel est de « réfléchir à la manière de mettre en place de meilleures installations pour la publication d'articles mathématiques originaux dans le pays »⁹². La négociation se fait avec d'un côté Newcomb, éditeur de l'AJM qui représente les intérêts de la JHU, et de l'autre les cinq jeunes mathématiciens possédant un pouvoir institutionnel et scientifique fort dans l'AMS, dont Fiske, fondateur de la Société et son principal représentant. Fiske, Moore, Osgood, White, Pierpont et Bôcher veulent obtenir le contrôle éditorial de l'AJM, en proposant que l'AMS l'édite.

Cependant, cette tentative échoue, le président de la *Johns Hopkins University* en particulier ne veut pas céder le contrôle éditorial du journal à la Société. La décision est alors prise par la Société de créer un nouveau journal, dédié à la recherche. Cette fois, c'est le choix de présenter le journal comme les actes (*transactions*) de la Société qui viendra masquer une opposition trop frontale avec l'AJM⁹³. Le comité précédemment mis en place déclare qu'« il est souhaitable et

90. Parmi les auteur-riche-s étatsunien-ne-s d'articles dans l'AJM et ne travaillant pas à la JHU, aucune étude sur leur âge n'a été proposée.

91. Cette opposition, à la fin du siècle, entre les représentants de l'AJM et ceux de l'AMS, ne doit pas être comprise comme une opposition entre deux institutions. D'une part, c'est le président de la *Johns Hopkins University* qui est la principale personne opposée à ce que l'AMS édite l'AJM, d'autre part, quatre des cinq personnes en charge de l'édition de l'AJM sur la période 1900-1920 ont aussi été au conseil de l'AMS sur la même période (à savoir Craig, Newcomb, Morley, Scott).

92. « At the meeting of the Council on Friday evening, a committee consisting of Professors T. S. Fiske, Simon Newcomb, E. H. Moore, M. Bôcher, and J. Pierpont was appointed to consider the question of securing improved facilities for the publication of original mathematical papers in this country », *The fifth summer meeting of the American Mathematical Society*, BAMS 2-5-1, p. 2.

93. L'article sur l'histoire de ce journal dans [Arc38] (chapitre V. *The Transactions*, p. 56-65.), explique que la présentation d'un journal de recherche sous le nom de *transactions* de la Société, c'est-à-dire publiant les meilleurs articles présentés dans les rencontres de la Société, fut une stratégie diplomatique pour éviter un nom tel que « *Journal* », « *Annals* » ou « *Acta* ». L'auteur

réalisable à tous égards, pour les meilleurs intérêts de la science mathématiques dans le pays, que la Société entreprenne la création d'une publication périodique », la décision de créer les *Transactions of the American Mathematical Society* est donc annoncé avec un premier numéro prévu pour le premier janvier 1900⁹⁴. Le conseil annonce aussi la création d'un nouveau comité pour « fournir les garanties nécessaires [pour le journal] proposé, dont le succès est déjà bien assuré »⁹⁵. C'est James Pierpont qui sera le promoteur du journal auprès des universités étatsuniennes ; il obtient que ce nouveau journal, édité par l'AMS, soit soutenu financièrement par 10 universités (à hauteur de 100\$ ou 200\$ chacune, sur les 1800\$ annuels que coûte environ la publication du journal). Officiellement, l'AMS ne s'engage, en retour de ce soutien, qu'à mentionner le nom des 10 universités en page de garde. Ce financement par des universités sera prolongé sur les 10 premières années d'existence du journal, avec des noms d'universités soutenant la parution du journal qui changent chaque année. En tout, ce soutien financier concernera 16 universités, dont cinq qui prolongeront ce partenariat pendant les 10 années. Les contributions vont baisser, au fur et à mesure de ces 10 ans, à 75\$, puis 50\$.

Le fait que le journal soit édité par une société voulant représenter les mathématiques au niveau national, a permis aux personnes qui en détiennent le pouvoir de créer un journal de recherche, lui aussi de niveau national. Alors que l'AJM n'était porté que par un seul département de mathématiques, ce nouveau journal est, dès la première année, soutenu par les départements de mathématiques les plus favorisés du pays à cette époque (notamment ceux des universités dites *Big Three* : Harvard, Chicago et Princeton). Pour les six premières années, ce sont Fiske et Moore qui prendront en charge l'édition de ce nouveau journal, avec un troisième éditeur de la même génération : E. H. Brown, né en 1866.

Contrairement, au *Bulletin*, ce journal est cette fois présenté comme traitant de recherche, dès sa parution. Un texte publié chaque année à partir de 1900⁹⁶, pour présenter les publications de la Société, indique que le journal a pour but de publier des résultats de recherche dits « importants » et qui ont été présentés devant la Société (d'où le terme de *transactions*) :

explique qu'un tel nom aurait eu pour conséquence de s'afficher comme concurrent direct de l'*American Journal of Mathematics* (ces explications se trouvent dans une citation de W. F. Osgood, p. 58 de l'article.).

94. « The committee appointed at the last summer meeting to consider this question has reported that it is desirable and feasible and in all respects for the best interests of mathematical science in this country that the Society should undertake the periodical publication of *Transactions*, beginning with January 1, 1900 », *The February meeting of the American Mathematical Society*, BAMS 2-5-7, p. 326.

95. « The Council has appointed a committee, consisting of Professors T. S. Fiske, E. S. Woodward, E. H. Moore, M. Bôcher, and J. Pierpont, to secure the necessary financial guarantees for the proposed undertaking, the success of which is already well assured », *ibid*, p. 326.

96. Dans le numéro d'*Annual register*, page 4 pour la première année.

« The TRANSACTIONS will be devoted primarily to research in pure and applied mathematics, and will be the official organ of the Society for the publication of important original papers read before it. »⁹⁷

La Société change donc beaucoup à partir de 1900, avec la création du nouveau journal. Les cinq personnes à l'origine de la création de ce journal, nées dans les années 60, vont alors prendre successivement la présidence de la Société (qui est devenue biannuelle). Le poste de présidence rajeunit alors nettement, puisque sur les 10 années qui vont suivre, la moyenne d'âge à l'obtention du poste sera de 41 ans, soit 14 ans plus basse que la période précédente⁹⁸ (de la création de la Société jusqu'en 1900). Dit autrement, les personnes qui occupaient les postes de pouvoir de la Société (mais qui avaient mis à la présidence des personnes plus âgées et disposant d'une grande notoriété scientifique) vont à ce moment-là assumer de prendre le contrôle total sur la Société. Ces cinq personnes et leurs proches, ayant toutes des profils similaires en termes d'âge⁹⁹ et de formation universitaire (doctorat en Allemagne), occupent alors la totalité des postes à responsabilité de la Société¹⁰⁰.

Cette volonté de publier des jeunes auteur·rice·s dans le journal semble, par ailleurs, avoir été respectée sur le reste de ma période. En effet, les personnes publiant le plus dans les TAMS entre 1900 et 1920 sont, dans la grande majorité, nées dans les années 70, donc plus jeunes que les créateurs du journal. Le comité d'édition¹⁰¹ du journal est, dès 1902, officiellement augmenté d'un ensemble de sept coopérateurs, en moyenne plus jeunes que les trois éditeurs principaux. L'ensemble des éditeurs et coopérateurs¹⁰² du journal sont petit à petit renouvelés par des personnes plus jeunes pour maintenir une moyenne d'âge assez basse dans l'édition

97. La Société organise un ensemble de réunions régulières dans lesquelles sont présentés pour publication des articles de recherche. Dans le chapitre 4 de cette thèse, j'analyserai plus en détail ces réunions et la question de la mise en avant des articles présentés devant la Société. Nous verrons que l'AMS va petit à petit prendre le contrôle éditorial de la grande majorité des articles de recherche publiés dans le pays, par un passage quasi systématique dans les rencontres à comité de lecture organisées par la Société.

98. Pour les 10 années qui suivent (1911-1920) ce sont toujours des personnes nées dans les années 60 qui obtiennent le poste de président, la moyenne d'âge d'obtention de la présidence augmente ainsi de neuf ans.

99. L'étude du poste de président de la Société pourrait montrer des points communs plus généraux, qui ne concernent pas cette différence de générations, comme le fait qu'ils soient tous des *hommes blancs*, c'est-à-dire étant privilégiés par les discriminations sur critères de sexe ou de race (que ce soit à l'AMS, à l'université ou socialement en général). Parshall et Rowe pointent aussi, dans [PR94], le fait que les cinq présidents de l'AMS de 1905 à 1914, sont tous des anciens étudiants de Klein en Allemagne (p. 259).

100. Nous reviendrons plus en détail dans le reste de cette thèse (et en particulier dans le chapitre 2) sur la construction de l'image de l'élite de la Société, avec l'importance donnée à la formation en Allemagne.

101. Qui est comme nous venons de le voir composé de trois éditeurs, que sont Fiske, Moore et Brown pour les six premières années.

102. Il y en a entre 5 et 12 selon les années sur la période.

des TAMS. Cela n'est pas le cas pour le *Bulletin*, dont les personnes en charge sont majoritairement nées dans les années 1860, jusqu'à la fin de ma période. Par ailleurs ces personnes en charge de l'édition du BAMS sont aussi celles qui y publient le plus d'articles.

1.1.3 Quels abonnés, publics ciblés et autorat pour les journaux de la Société entre 1891 et 1920 ?

Comme nous venons de le voir, les journaux de la Société sont portés par plusieurs comités d'édition. En effet, le conseil de la Société possède un comité d'édition général, composé de trois personnes, dont une semble être en charge des articles du *Bulletin*, une des recensions et une de la rubrique Notes¹⁰³. Puis chacun des deux journaux est associé à un comité d'édition propre, dont les membres sont eux-mêmes aussi membres du conseil de la Société. Le comité d'édition du *Bulletin of the American Mathematical Society* est formé de deux personnes en 1891, mais son nombre grossira jusqu'à huit éditeurs en 1912 et 1913 ; il s'agit à priori des personnes qui relisent les contributions et les valident avant publication. Du côté des *Transactions of the American Mathematical Society*, le comité est composé de trois éditeurs principaux, puis d'un nombre de coopérateurs allant de 5 à 12, à partir de 1902. Les éditeurs principaux reçoivent les articles¹⁰⁴ et les envoient aux coopérateurs pour relecture et validation scientifique avant publication¹⁰⁵. Ainsi en 1917, sur les 53 membres du conseil de la Société, 25 y figurent en tant qu'associé-e-s à des activités d'éditions, soit près de la moitié (sur la période, en moyenne 40% des membres le sont pour leurs activités d'édition)¹⁰⁶.

Il est donc possible de connaître qui sont les personnes en charge du journal, même si les fonctionnements exacts ne sont jamais publiquement explicités. Il est en revanche très difficile de faire une étude du lectorat de ces journaux à partir des sources publiées par la Société. Ce qu'il est possible de connaître est l'ensemble des abonné-e-s aux journaux, en particulier pour le BAMS puisque tou-te-s les sociétaires reçoivent le journal et sont donc abonné-e-s gratuitement. Les rapports

103. Selon la quatrième de couverture d'un volume du *Bulletin* de 1920 (disponible dans certaines archives en ligne) où est indiqué à quelle personne du comité d'édition envoyer les contributions au journal.

104. Selon la quatrième de couverture d'un volume des *Transactions* de 1920, cette répartition est disciplinaire. Il est en effet indiqué d'envoyer les articles à un des trois éditeurs pour ce qui concerne la Géométrie, puis à un deuxième éditeur pour l'Analyse et enfin au troisième éditeur pour les « autres domaines ». Cela n'est jamais indiqué dans les quatrièmes de couverture des années précédentes que j'ai pu consulter, je ne sais donc pas si ce fonctionnement avait lieu pour toute ma période.

105. Ce fonctionnement se dévoile à la lecture des archives de Wilczynski, coopérateur du journal à partir de 1909. J'utilise et décris plus longuement le contenu de ces archives dans le dernier chapitre de cette thèse.

106. Les informations sur le conseil de l'AMS proviennent de listes des membres du conseil, publiées régulièrement dans les *Annual Register*.

de comptes, publiés annuellement par la Société, permettent de connaître l'argent gagné grâce aux abonnements au périodique (à 5\$ l'année), on observe donc que la proportion des cotisations par des entités qui ne sont pas des sociétaires est d'environ 8% en 1896¹⁰⁷, 17% en 1906¹⁰⁸ et 11% en 1916¹⁰⁹. Notons que les abonnements payés peuvent être faits par des institutions et que ces chiffres ne prennent pas en compte des éventuels échanges de journaux¹¹⁰.

Bien qu'une étude systématique des membres de la Société ne soit pas faite dans cette thèse, un sondage rapide sur ces trois années montre que la proportion d'enseignant·e·s du supérieur (*colleges* et universités) est de 74% en 1896, 80% en 1906, 84% en 1916. On observe donc une proportion très élevée et qui augmente sur ma période. Notons que cette proportion est très au-dessus de celles des sociétés française (SMF) et allemande (DMV) de mathématique, qui comptent respectivement 20% et environ 50% d'enseignant·e·s en université autour de 1890¹¹¹. Parmi les autres sociétaires on trouve des actuaires, des ingénieur·e·s, des directeur·e·s d'établissements (secondaires ou supérieurs), des militaires et enfin des personnes dont rien n'est indiqué hormis l'adresse. Notons enfin que des listes des distributions géographiques des membres sont proposées par l'AMS sur la fin de la période ; pour l'année 1916 on observe que 7,7% des membres sont étranger·e·s¹¹².

Nous pouvons donc conclure que l'essentiel des abonné·e·s sont des sociétaires, qui sont en majorité des enseignant·e·s du supérieur. Le reste des abonné·e·s étant d'autres sociétaires dont les métiers sont liés à des pratiques mathématiques (actuaires, ingénieur·e·s, etc.), puis des abonnements payants dont on peut supposer qu'une grande partie sont payés par des institutions (comme des bibliothèques universitaires) plutôt que des personnes.

Intéressons-nous maintenant au public ciblé par ce journal. D'abord, il est clair qu'il s'agit principalement des sociétaires, qui reçoivent gratuitement le journal. De plus le *Bulletin* de la Société n'est pas une revue présentée comme dédiée

107. La Société compte 279 membres en décembre 1896 (BAMS 2-3-4, p. 164), qui sont donc tou·te·s annuellement abonné·e·s. De plus, les rapports de comptes indiquent que la Société a reçu 131,65 \$ pour les abonnements et ventes du journal (BAMS 2-2-0, p. 27), soit la valeur d'environ 26 abonnements mensuels.

108. La Société compte 548 membres en décembre 1906 (BAMS 2-13-6, p. 263), qui sont donc tou·te·s annuellement abonné·e·s. Les rapports de compte indiquent que la Société a vendu pour 27,7 \$ et MacMillan (la maison d'édition en charge du *Bulletin*) pour 525,9\$, soit la valeur d'environ 111 abonnements mensuels.

109. La Société compte 732 membres en décembre 1916 (BAMS 2-23-6, p. 260), qui sont donc tou·te·s annuellement abonné·e·s. Les rapports de compte indiquent que la Société a reçu 454\$ pour la vente du *Bulletin*, soit la valeur d'environ 91 abonnements mensuels.

110. Les échanges de journaux sont indiqués dans les *Catalogues de la bibliothèque*, qui apparaissent régulièrement dans les numéros d'*Annual Register* pendant la période d'activité de D. E. Smith (bibliothécaire de la Société à partir de 1903).

111. Ces résultats sont donnés dans [GT96].

112. Et 36% des ces membres étranger·e·s sont canadien·e·s.

à la recherche¹¹³. Le périodique contient, comme nous l'avons vu, toutes les informations publiées sur l'AMS elle-même, qui concernent donc en premier lieu les sociétaires. Il en va de même pour les comptes-rendus de rencontres organisées ou liées à l'AMS, publiés dans ce journal, qui concernent principalement les personnes proches de la Société¹¹⁴. Le journal contient aussi un grand nombre de recensions dont nous verrons (dans le chapitre 3) qu'elles sont en majorité écrites par l'élite de la Société, à destination des sociétaires. De nombreux articles sont aussi publiés, ils représentent un nombre de pages légèrement supérieur à celui des recensions (la seule exception est la période 1909-1915). Ces articles présentent souvent des résultats de recherche assez courts dont on peut estimer que le public sera le même que celui du reste du journal.

Nous pouvons donc conclure que le public visé par ce journal est principalement celui des sociétaires. Ce public ciblé correspond donc à celui des abonné·e·s, ce qui est logique puisque le journal leur est envoyé automatiquement. Notons enfin que ce travail sur le public visé du BAMS ne contient pas d'analyse d'éditorial, car aucun n'est proposé par l'AMS.

Au niveau de l'autorat du journal, sans proposer une étude approfondie, il est possible de constater quelle est la distribution du nombre d'auteur·rice·s selon le nombre d'articles qu'il·elle·s publient. Le tableau suivant représente ce résultat, avec en abscisse les nombres d'articles publiés dans les BAMS et en ordonnée le nombre (et pourcentage) d'auteur·rice·s ayant publié le nombre d'articles correspondant dans le journal, sur la période 1891-1920¹¹⁵ :

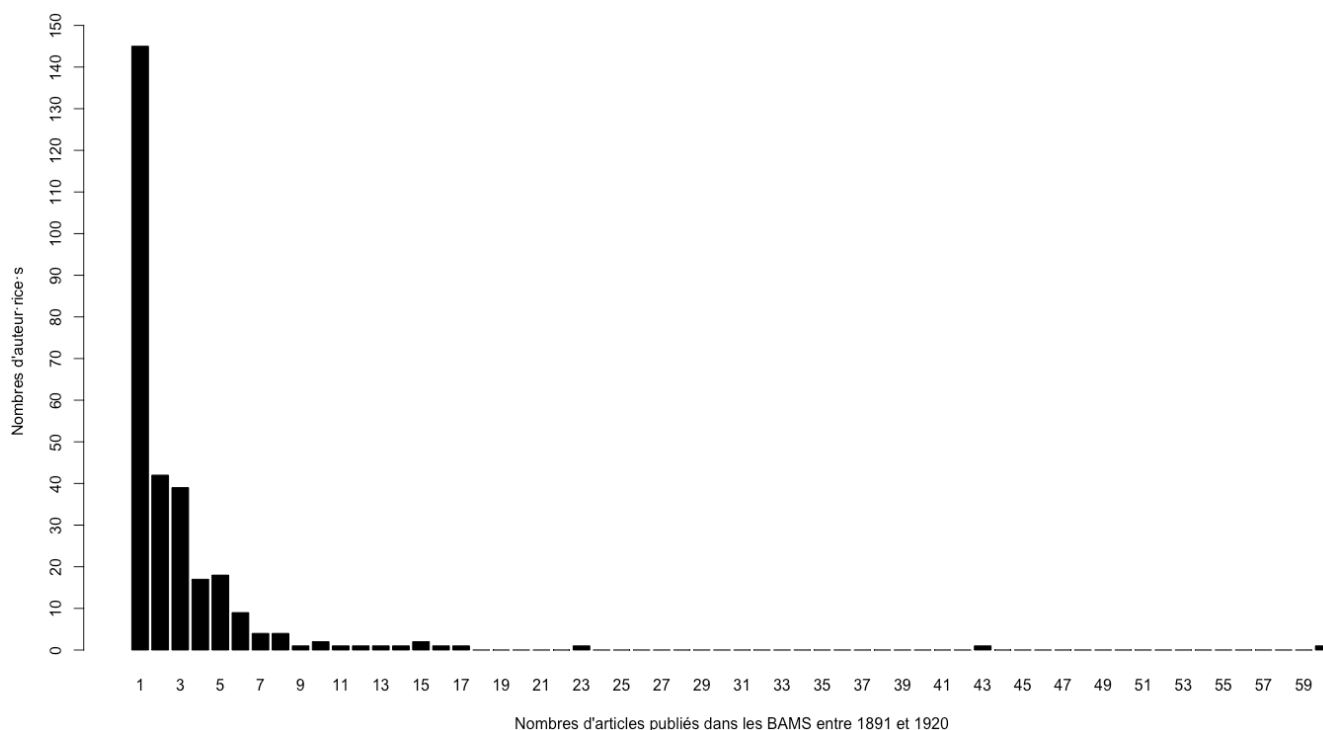
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	23	43	60
n	145	42	39	17	18	9	4	4	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1
%	49.5	14.3	13.3	5.8	6.1	3.1	1.4	1.4	0.3	0.7	0.3	0.3	0.3	0.3	0.7	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3

Une représentation sous forme d'histogramme permet de mieux se rendre compte de la distribution :

113. Voir la partie du chapitre sur la création des deux journaux p. 38.

114. Pour une étude des réunions organisées par l'AMS, voir le chapitre 4.

115. On peut par exemple lire la première case du tableau comme suit : 145 personnes ne publient qu'un seul article dans le BAMS entre 1891 et 1920. Ces 145 personnes représentent 49,5% des personnes qui ont déjà publié dans le BAMS sur cette période.



On peut ainsi constater que le journal est ouvert à un grand nombre de contributeur·rice·s, avec 292 auteur·rice·s différent·e·s et en particulier à un grand nombre de personnes qui ne sont pas des habitué·e·s du journal, puisque près de la moitié d'entre elles (49,5%) ne publient qu'un seul article dans le journal sur la période 1891-1920.

Dans le même temps, certaines personnes occupent une grande partie de l'espace publicationnel du journal. En effet, trois personnes¹¹⁶ se démarquent comme publiant beaucoup plus que les autres. Plus globalement, on constate que 14% des auteur·rice·s publient la moitié des articles du journal¹¹⁷. Pour conclure, il est donc possible d'affirmer que le journal a une base très large d'auteur·rice·s, mais que la répartition des quantités d'articles publiés est très inégale.

Pour les *Transactions*, le corpus des abonné·e·s ne semble pas avoir le même profil. Cette fois les sociétaires ne reçoivent pas le journal mais ont simplement un tarif préférentiel (3,75\$ au lieu de 5\$)¹¹⁸. Le journal se veut donc plus accessible pour les sociétaires qui souhaitent l'acheter, mais il ne concerne pas à priori tou·te·s les membres. Un examen des rapports de compte permet de se faire une idée des ventes du journal, mais la proportion de membres dans ses acheteur·se·s est difficile

116. Il s'agit de George Armitage Miller (60 articles), Leonard Eugene Dickson (43 articles) et Maxime Bôcher (23 articles).

117. En effet les 42 personnes contribuant le plus dans le journal (sur 292) publient 437 des 886 articles publiés dans le journal entre 1891 et 1920.

118. Avec une exception, puisque dans le cas de deux sociétaires marié·e·s, un exemplaire des BAMS et un des TAMS seront envoyés au couple concerné, plutôt que deux fois le *Bulletin*.

à connaître. En effet, pour l'année 1906, le rapport indique trois chiffres de ventes du journal : le trésorier de l'AMS (331\$), la maison d'édition (476\$) et le secrétaire de l'AMS (65 \$). En supposant que les achats aux trésorier et au secrétaire de l'AMS sont des achats par les membres, à un tarif préférentiel, alors cela correspond à environ 348 abonnements par les membres et 95 par des non membres. Cela indiquerait que 63% des membres seraient abonnées aux *Transactions* et que leurs abonnements constitueraient environ 79 % des 443 abonnements au journal. Cependant, ces résultats proviennent d'une hypothèse que je ne peux pas démontrer. En 1916, les chiffres de ventes (888\$ pour le total) ne sont pas donnés dans les détails des vendeurs, il n'est pas possible d'estimer la proportion d'abonné·e·s à un tarif préférentiel, donc pas non plus possible de savoir combien d'abonnements sont vendus.

Comme nous l'avons vu, ce journal est présenté comme traitant de recherche, dès sa parution en 1900. Les *transactions* de la Société sont donc censés contenir les résultats les plus « importants » présentés devant cette société nationale. Ces résultats ne sont pas nécessairement destinés aux membres de l'AMS, qui ne sont pas automatiquement abonné·e·s. Une hypothèse possible est donc que le public souhaité soit des acteur·rice·s de la recherche universitaire en mathématique au-delà du territoire national, c'est-à-dire un public plus resserré (en termes de pratiques mathématiques) que celui du *Bulletin*, mais plus large sur l'aspect géographique. Cette hypothèse d'une volonté de large diffusion est en partie confirmée par le règlement de la Société qui indique dès 1900 :

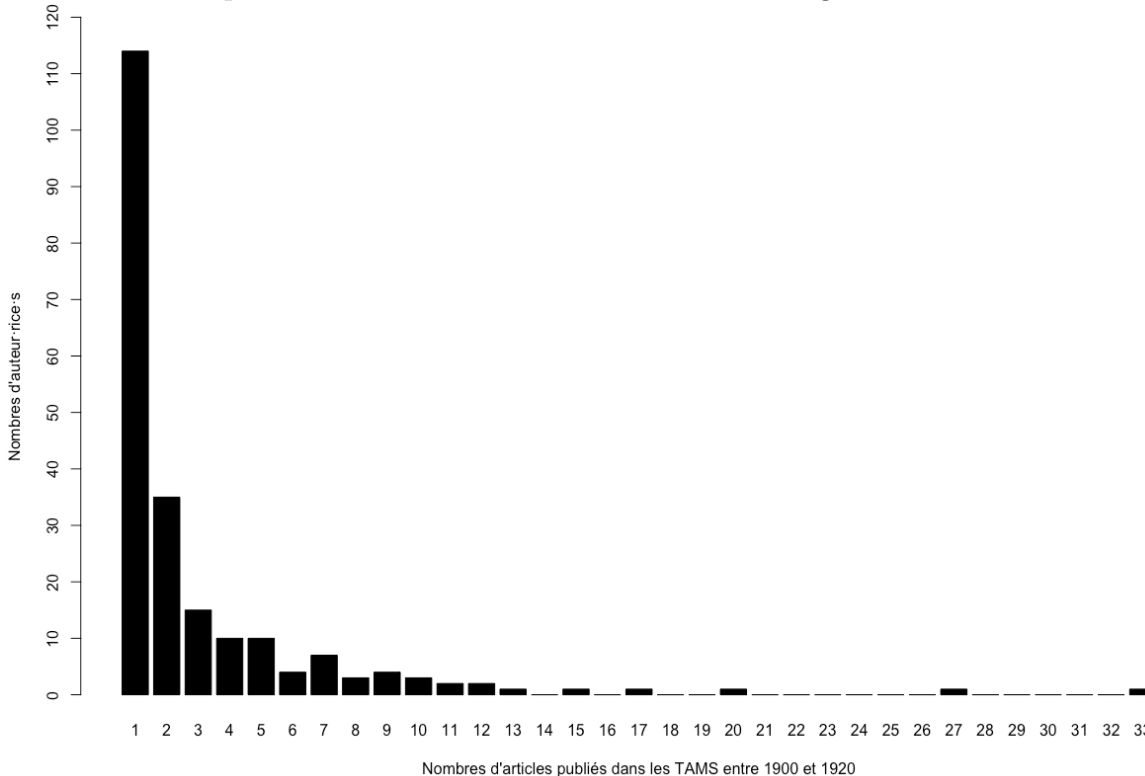
« The Society shall publish a periodical which shall have for its object to make known, as widely as possible, the more important researches presented at the meetings of the Society. This periodical shall be called the TRANSACTIONS OF THE AMERICAN MATHEMATICAL SOCIETY ».

Comme pour le *Bulletin*, il est possible de caractériser la distribution des nombres d'auteur·rice·s selon le nombre d'articles qu'il·elle·s publient. Le tableau suivant représente ce résultat, avec en abscisse les nombres d'articles publiés dans les TAMS et en ordonnée le nombre (et pourcentage) d'auteur·rice·s ayant publié·e·s le nombre d'articles correspondant sur la période 1900-1920 dans le journal ¹¹⁹ :

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	15	17	20	27	33
n	114	35	15	10	10	4	7	3	4	3	2	2	1	1	1	1	1	1
%	52.8	16.2	6.9	4.6	4.6	1.9	3.2	1.4	1.9	1.4	0.9	0.9	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5

119. On peut par exemple lire la première case du tableau comme suit : 114 personnes ne publient qu'un seul article dans les TAMS entre 1900 et 1920. Ces 114 personnes représentent 52,8% des personnes qui ont déjà publié dans le BAMS sur cette période.

Tableau représenté ci-dessous sous la forme d'un histogramme :



Comme pour le *Bulletin*, on voit que le journal est ouvert à un grand nombre de contributeur·rice·s, avec 215 auteur·rice·s différent·e·s, et en particulier à un grand nombre de personnes qui ne sont pas des habituées du journal, puisqu'une majorité d'entre elles (53%) ne publient qu'un seul article dans le journal sur la période 1900-1920.

Là aussi, certaines personnes occupent une grande partie de l'espace publicationnel du journal, avec 14% des auteur·rice·s publient plus de la moitié des articles du journal¹²⁰. Les mêmes conclusions que pour le *Bulletin* peuvent donc être tirées, avec un journal qui a une base très large d'auteur·rice·s, mais dont la répartition en quantité d'articles publiés est très inégale.

Après ces quelques analyses historiques générales sur la Société et ses journaux, qui contiennent la grande majorité des sources utilisées dans cette thèse, intéressons-nous maintenant à la catégorie de *Géométrie*, qui sera centrale dans tout mon travail.

120. En effet les 30 personnes contribuant le plus dans le journal (sur 215) publient 328 des 653 articles publiés dans le journal entre 1900 et 1920.

1.2 Les classifications mathématiques et les classements des articles de l'AMS en Géométrie

1.2.1 Historiciser la catégorie de *Géométrie*

La première question à laquelle je cherche à répondre est celle de la place qu'occupent les géométries à l'AMS et de ce qu'elles signifient en termes d'articles de recherche. La première approche, proposée dans ce chapitre, est de regarder l'ensemble des publications d'articles mathématiques dans les périodiques de l'AMS ; les autres types de publication dans le *Bulletin* et les quelques livres publiés par l'AMS n'entrent donc pas dans le corpus de cette étude¹²¹.

L'étude des journaux de l'AMS permet d'ouvrir une très large focale en s'intéressant à un corpus riche par son nombre de publications, de contributeur·rice·s, de sujets abordés, etc. Mes analyses s'appuieront donc notamment sur des résultats quantitatifs, pour dresser une cartographie générale de la géométrie à l'AMS. Je chercherai ensuite à enrichir ces premiers résultats, en proposant dans les chapitres suivants plusieurs points de vue sur la façon dont cette Géométrie se caractérise dans la Société.

L'étude de ces périodiques dans le but d'avoir un premier regard sur ce qu'est la géométrie à l'AMS était possible au moins de deux façons : déterminer moi-même quels sont les articles traitant de Géométrie avec une lecture attentive de leur totalité ; ou bien un travail visant à savoir quelles publications étaient considérées comme traitant de Géométrie par les acteur·rice·s de l'époque.

Plusieurs raisons m'ont amené à rejeter la première option : d'une part pour éviter le risque majeur de biais rétrospectif qui aurait pu m'amener à exclure d'office des pans entiers de la géométrie telle qu'elle est considérée à ce moment-là, d'autre part la grande quantité d'articles (1571) empêche un tel travail qui deviendrait alors colossal.

Le deuxième choix est donc celui de considérer la *géométrie* comme étant une catégorie des acteur·rice·s à historiciser. Cependant ce choix soulève de nombreuses difficultés, théoriques d'abord, puis méthodologiques lorsque des choix ont été faits.

En effet, il serait illusoire de prétendre à l'existence d'un unique point de vue des acteur·rice·s sur les géométries à cette époque. Il n'y a aucune raison de penser qu'un tel consensus existe à un moment donné, ni qu'il puisse être stable dans le temps. Alors est-il possible d'utiliser des points de vue collectifs relativement stables pour proposer des résultats homogènes sur ce corpus ?

La solution adoptée est la prise en compte des classements d'articles, proposés

121. Les recensions (« *reviews* ») seront analysées dans le chapitre 3 et les comptes-rendus de réunions le seront dans le 4.

par des institutions, selon une classification générale des mathématiques¹²². Des institutions vont en effet ranger des ensembles de publications des périodiques de l'AMS selon des grandes sections puis des sous-sections des mathématiques. Ces classifications et classements présentent des positions stables dans le temps et sont défendues par des collectifs de personnes. Autrement dit, dans ce chapitre, classifications et classements sont considérés comme des points de vue institutionnels différents, à propos des articles publiés par l'AMS. La rigidité et la stabilité rendues possibles par l'existence d'institutions scientifiques sont donc ici utilisées pour pallier les problèmes soulevés précédemment.

Les quatre classements concernés (faits selon trois classifications) sont en réalité les seuls trouvés qui rangent des publications de périodiques de l'AMS, ce sont :

- Le classement du *Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik*¹²³ (JFM), qui concerne tous les articles des deux périodiques sur toute la période, avec une classification propre ;
- Le classement du *Répertoire Bibliographique des Sciences Mathématiques*¹²⁴ (RBSM), qui concerne un petit nombre d'articles du *Bulletin*, environ 90, entre 1894 et 1904, avec une classification propre ;
- Le classement de l'AMS sur ses articles des TAMS, de 1900 à 1919, avec une classification propre. Il est publié tous les cinq ans, pour les volumes 1 à 5 en 1904, 1 à 10 en 1909, 11 à 15 en 1914 et enfin pour les volumes 11 à 20 en 1919 ;
- Le classement de l'AMS sur la totalité des articles et des recensions du BAMS, cette fois en reprenant une classification, celle du RBSM¹²⁵. Il est publié en 1904 dans le journal¹²⁶.

Ces trois classifications proposent une ou plusieurs grandes parties de *géométrie* de plus haut niveau dans l'arborescence ; cette catégorie est donc systématiquement utilisée et représente une ou plusieurs des parties principales du découpage des

122. Je me tiendrai à ce vocabulaire pour toute la thèse, à savoir :

- le terme de *classification* pour l'objet suivant : une division des sciences mathématiques en arborescence de classes imbriquées les unes dans les autres.
- celui de *classement* pour la façon dont des articles sont ensuite classés dans cette classification générale.

En d'autres termes, la classification indique une conception générale des mathématiques, tandis que le classement propose une façon de ranger des publications, une par une.

123. Pour une analyse sur le JFM (avec une période différente de la mienne), voir [SS93].

124. Pour une étude détaillée de ce répertoire, voir [RN02] et [RN03].

125. La raison pour laquelle la Société choisit de reprendre le classement du répertoire français n'est pas explicitée dans le *Bulletin*. Notons qu'avant le *Bulletin*, l'*American Journal of Mathematics* le reprenait aussi. Pourtant un an plus tard, pour les TAMS, le choix sera fait d'une classification propre, il est donc possible que les différentes classifications soient liées aux spécificités des journaux plutôt qu'à une vision générale des mathématiques qui aurait changé.

126. Dans le registre annuel de 1904, p. 36-73, pour les articles

mathématiques. Dans le JFM, la *géométrie* se retrouve dans deux des 12 grandes parties, tandis qu'elle constitue une des trois parties principales du RBSM et une des sept sections de la classification de l'AMS pour ses articles des *Transactions*.

S'appuyer sur ces points de vue permet de présenter le consensus d'un grand nombre de personnes, mais cela permet aussi de pallier le problème des changements de position dans le temps puisque les positions institutionnelles sont créées pour être stables.

Les classements du RBSM et du BAMS sont publiés respectivement en 1893 et 1904. Ici, la question des variations de la classification générale ne se pose pas puisque la même est utilisée pour tous les articles¹²⁷. Pour le RBSM, nous savons que les séries des fiches concernant des articles du *Bulletin* ont été publiées entre 1904 et 1912^{128 129}, donc après la publication du classement de l'AMS sur ses propres articles.

La seule trace retrouvée des acteur-riche-s de ce classement, est celle des responsables de chaque pays dans le comité général du RBSM. Pour les États-Unis d'Amérique, Thomas Craig est seul en charge de son pays, jusqu'à sa mort en 1900. Il s'agit d'un mathématicien étatsunien, membre de l'AMS de 1891 à 1897, connu entre autres pour son activité à la *John Hopkins University*, où il sera éditeur de l'*American Journal of Mathematics*¹³⁰. Après sa mort, James Howard Gore prendra sa place¹³¹, ce dernier est alors professeur à la *Columbian University*. Il est très difficile de savoir pourquoi Gore a été choisi par le RBSM, il n'est pas membre de l'AMS et ne semble pas être un mathématicien très investi dans les institutions mathématiques de son pays. Notons tout de même qu'il fût jury en chef du groupe visant à déterminer ce qui serait présenté pour l'exposition universelle de Paris en 1900. Par ailleurs il représenta aussi son pays dans le cinquième congrès international des actuaires, tenu à Berlin du 10 au 15 septembre 1906.

Pour les TAMS, quatre classements sont publiés, avec cinq ans d'écart ; la

127. En réalité, la question pourrait se poser à propos du fonctionnement en interne du travail de constitution de la classification, mais cela est mal connu.

128. Avec la répartition suivante :

	nA	nF	nS
1904	24	16	1
1907	3	3	1
1909	46	24	2
1912	8	8	1

où nA est le nombre d'articles classés,
 nF le nombre de fiches concernées,
 nS le nombre de séries concernées.

129. Les résultats quantitatifs concernant le RBSM ont été produits grâce à la base de données constituée par Laurent Rollet et Philippe Nabonnand ; je les remercie grandement de m'en avoir donné une copie.

130. Ce lien avec le RBSM rend plus logique l'utilisation de la classification du répertoire français pour son journal, voir la note de bas de page numéro note 125.

131. D'après l'AMS dans le numéro 2-8-8 (1902), Notes, p. 359.

classification ne change pas entre 1904 et 1919, elle est donc stable dans le temps même si la publication des classements se fait en plusieurs étapes.

Pour le JFM, le classement s'opère en revanche année par année (parfois un seul volume paraît pour deux ou trois ans), ainsi il s'écoule très peu de temps après la publication des articles. Cela évite des biais rétrospectifs des acteur·rice·s de ces classements, qui pourraient changer complètement de position entre le moment de publication d'un article et celui où il sera rangé. Dans ce cas il est intéressant d'étudier l'évolution de la classification proposée par le JFM : elle est à peu près stable au départ, avec de très légères modifications, puis change complètement en 1916.

Utiliser ces points de vue institutionnels permet donc de travailler à une échelle qui efface les problèmes principaux de différences entre individus et les variations dans le temps. Il est aussi important de ne pas personnifier systématiquement ces institutions car cela cacherait de fait les personnes qui sont réellement derrière ces positions. Il serait alors utile d'analyser ce fonctionnement dans les détails ; cependant cela ne sera pas fait ici car il est très compliqué de savoir qui est en charge de ces différents classements et classifications, ce travail dépasserait donc trop largement le cadre de ma thèse.

Pour les classements proposés par l'AMS, aucun document publié ne précise qui est en charge de ce travail ; rien n'est indiqué concernant les personnes faisant les choix des classifications, des classements, des distributions, des recensions, etc. On pourrait être tenté de parler du point de vue des sociétaires, seulement il semble clair que les positions prises sur les classements des articles ou les choix des recensions n'ont pas grand chose de démocratique. À priori, la majorité des sociétaires ne savent pas ce qu'il se passe dans le conseil de la Société ; seules certaines décisions prises sont annoncées publiquement dans des comptes-rendus de réunions. La majorité des sociétaires n'ont effectivement pas leur mot à dire dans les fonctionnements internes, puisque les seuls votes¹³² les mettant en jeu dans leur ensemble, concernent l'élection des membres du conseil. Par ailleurs les nombres de votant·e·s sont indiqués dans les rapports annuels, sur la période 1909-1920, il est alors possible de constater une participation aux votes de moins de 28% des membres, en moyenne sur ces 12 années, ce qui indique que dans les seuls moments de consultation générale des sociétaires, très peu d'entre eux·elles y prennent part. Globalement, les choix pris au nom de la Société sont donc certainement pris principalement par les membres du conseil ou des différents comités d'édition. Au sein de ces groupes, les pouvoirs politiques des différentes personnes sont difficiles à établir ; la constitution et le règlement de la Société n'en expliquent pas les fonctionnements internes.

132. Ces votes ont lieu lors des réunions dites *annuelles* de la Société. Ils concernent l'élection des membres du conseil, comme l'indique la constitution de la Société. C'est le conseil qui choisit la liste des candidat·e·s, bien qu'il soit indiqué que d'autres noms peuvent être ajoutés par les votant·e·s. Les votes sont à bulletins secrets et peuvent être faits par courrier.

De la même façon, pour le JFM, aucune archive exhumée ne permet de savoir qui classe un article ; est-ce qu'il s'agit d'un comité général ; est-ce que cela est fait sur proposition de l'auteur-riche de l'article ; est-ce que la personne qui fait la recension choisit aussi le classement, ou a la possibilité de changer le classement ? À priori, puisque certains articles sont classés sans être recensés, le classement doit être d'abord effectué et les articles ensuite envoyés aux recenseur-se-s selon ce premier travail.

En revanche, il est possible de comprendre certains choix individuels en changeant d'échelle. Ainsi, dans les chapitres suivants, à partir de sources comme des recensions ou des comptes-rendus de rencontre, nous verrons par exemple comment quelques personnes s'emparent de certains sujets géométriques en se plaçant comme spécialistes.

Pour analyser la présence des géométries dans les articles publiés par l'AMS, la méthode choisie pour ce chapitre est de définir plusieurs sous-corpus en géométrie, à partir du corpus général de l'ensemble des publications des deux périodiques, sur la période 1891-1920. Chaque sous-corpus de Géométrie est construit comme un point de vue défendu par une institution. Après les avoir construits et définis, je préciserai comment les caractériser. Je chercherai ensuite à mettre en lumière des caractéristiques communes de ces différents corpus. J'analyserai ensuite ce qui les distingue. Nous nous demanderons enfin comment caractériser, en général, la présence de la *Géométrie* à l'AMS, en questionnant la pertinence d'une telle catégorie ainsi que sa délimitation. Est-ce que cette catégorie est suffisamment stable pour être utilisée avec pertinence dans l'analyse historique ? Quelles en sont les limites, ses contours sont-ils précis ?

Regardons maintenant comment les différentes institutions proposent de classer les articles publiés par l'AMS, pour les parties de Géométrie. Dans chaque cas, je reviendrai d'abord en détail sur les classifications mathématiques proposées, en particulier sur la place donnée aux sections de géométrie. Puis j'indiquerai quels sont les articles de l'AMS concernés par ces classements. Enfin je regarderai comment les articles de l'AMS sont rangés dans les sections de géométrie, en séparant les cas des articles publiés dans le BAMS et ceux dans le TAMS (lorsque c'est utile).

1.2.2 Le classement du *Répertoire Bibliographique des Sciences Mathématiques* :

Le RBSM propose en 1893 une classification composée de trois grandes parties : Analyse mathématique, Géométrie et Mathématiques appliquées. Ces grandes parties principales se divisent ensuite en une arborescence très riche de parties imbriquées les unes dans les autres, si bien que les détails complets de cette

classification constituent un document d'une centaine de pages. Environ 50 d'entre elles sont dédiées aux sections de *Géométrie*, elles sont rangées en sept sous-parties principales de géométrie, comme le montre le document ci-dessous¹³³ :

GÉOMÉTRIE.

	Pages.
K. Géométrie et Trigonométrie élémentaires (étude des figures formées de droites, plans, cercles et sphères); Géométrie du point, de la droite, du plan, du cercle et de la sphère; Géométrie descriptive; Perspective.....	29
L. Coniques et surfaces du second degré.....	36
M. Courbes et surfaces algébriques; courbes et surfaces transcendantes spéciales.....	47
N. Complexes et congruences; connexes; systèmes de courbes et de surfaces; Géométrie énumérative.....	58
O. Géométrie infinitésimale et Géométrie cinématique; applications géométriques du Calcul différentiel et du Calcul intégral à la théorie des courbes et des surfaces; quadrature et rectification; courbure; lignes asymptotiques, géodésiques, lignes de courbure; aires; volumes; surfaces minima; systèmes orthogonaux.....	63
P. Transformations géométriques; homographie; homologie et affinité; corrélation et polaires réciproques; inversion; transformations birationnelles et autres.....	68
Q. Géométrie, divers; Géométrie à n dimensions; Géométrie non euclidienne; <i>analysis situs</i> ; Géométrie de situation.....	70

Chaque sous-partie regroupe des sujets différents; par exemple, le titre de la sous-partie O fait quatre lignes, il est composé de 10 éléments de titre (séparés par des points-virgules). Ces éléments de titre ne correspondent pas directement aux huit sections de l'arborescence qui forment cette sous-partie (à savoir géométrie infinitésimale, les courbes du plan et de la sphère, les courbes de l'espace, les surfaces réglées, les surfaces générales, les familles de surfaces, les espaces réglés et la géométrie cinématique...). Ainsi, les titres proposés indiquent certaines géométries prises comme un tout, plutôt qu'une description du morcellement qui sera en fait réalisé par les sections internes. Par exemple la partie du titre O : « applications géométriques du Calcul différentiel et du Calcul intégral à la théorie des courbes et des surfaces », qui est une indication sur certaines méthodes utilisées dans les publications de cette sous-partie, n'apparaît nulle part explicitement dans le reste de l'arborescence. Globalement les aspects de méthode sont très peu souvent à l'origine des sections, les critères de délimitations retenus sont principalement les objets géométriques et les familles de résultats concernées.

133. Extrait de [Ind93], disponible en ligne sur Gallica.bnf.fr.

L'étude de Laurent Rollet et Philippe Nabonnand de ce répertoire, avec en particulier la base de données qu'ils ont construite, permet de mesurer comment ces différentes sections de géométries étaient représentées. Sur le corpus total, le *Répertoire* classe principalement des articles en français (puis allemands et italiens). Les journaux étant le plus représentés en général¹³⁴ le sont aussi en géométrie. Sur la totalité des articles classés, 19% le sont en géométrie, avec la sous-partie K¹³⁵ qui regroupe le plus d'articles pour ce domaine :

	n	%	
K	1060	28.6	où n est le nombre d'articles classés
O	921	24.8	
M	616	16.6	
L	535	14.4	
Q	244	6.6	
P	213	5.7	
N	118	3.2	

En étudiant cette base de données pour les articles rangés en géométrie, quelques critères à l'origine du regroupement des articles dans les mêmes séries de fiches se révèlent.

La totalité des articles rangés en Géométrie le sont lors de sept séries de fiches ; une première série en 1895, avec 343 publications de géométrie, où la sous-partie K est surreprésentée tandis que celles N et P sont absentes ; une deuxième série en 1899, avec 449 entrées, uniquement de la section K¹³⁶ ; puis deux autres séries en 1900, classant respectivement 911 et 944 publications, avec une surreprésentation des sous-parties O, P et Q ; en 1901, neuf articles sont rangés en géométrie, traitant tous de problèmes sur les jeux d'échecs¹³⁷ ; et enfin deux dernières séries contiennent des articles de géométrie, en 1909, la première série avec 163 articles uniquement rangés en K (comme la série de 1899), puis une deuxième série qui comporte 888 publications, avec les sous-parties L, K, M et O les plus représentées. Les articles sont donc répartis par série et globalement selon des critères de classifications.

134. À savoir les *Comptes Rendus des Séances de l'Académie des Sciences* de Paris, le *Journal de Crelle*, le *Journal de Mathématiques Pures et Appliquées* de Paris et les *Actes de l'Académie des Sciences* de Vienne.

135. Classe K :

- Géométrie et Trigonométrie élémentaires (étude des figures formées de droites, plans, cercles et sphères) ;
- Géométrie du point, de la droite, du plan, du cercle et de la sphère ;
- Géométrie descriptive ;
- Perspective.

136. Ces entrées ne sont pas mieux rangées dans les sous-sections de la classification, elles sont simplement classées en K.

137. Ces neuf articles sont donc rangés dans la sous-section Q - 4 - b « Problèmes sur les jeux d'échecs, de dominos, etc ».

En regardant de plus près, on voit aussi que les séries assez homogènes comme celle de 1895, celle de 1900 et celle de 1909, peuvent avoir été la conséquence d'autres critères. Par exemple en 1895, la majorité des articles de Géométrie sont des articles en langue allemande (50,7 %), c'est globalement le cas pour toute cette série (48 % des articles en allemand), il s'agit donc d'une spécificité pour la série entière¹³⁸. En 1900 aucune spécificité ne semble émerger, le français est la langue la plus représentée, ce qui est vrai d'une manière globale sur la totalité des articles recensés, avec les *Comptes Rendus des Séances de l'Académie des Sciences de Paris* qui publie 29 % des articles rangés cette année-là. En 1909, beaucoup plus d'articles de langue anglaise sont rangés, avec 16,2 % des articles et des journaux étatsuniens très présents, comme *The Analyst or Mathematical Museum*, *American Journal of Mathematics* ou le BAMS. Notons par ailleurs, à propos de cette langue anglaise, que les journaux anglophones ne sont pas du tout recensés avant 1904 : on trouve simplement quelques articles en anglais dans le *Journal de Crelle* ou les *Annales de mathématiques Pures et Appliquées* de Rome ; après 1904, la quasi-totalité des titres de périodiques anglophones vient des États-Unis d'Amérique (la Grande-Bretagne est donc presque absente de l'ensemble du RBSM).

Indiquons à ce propos que selon la base de données de Laurent Rollet et Philippe Nabonand, 13 journaux étatsuniens sont concernés par les fiches du *Répertoire*, dans des proportions très inégales :

	n	%
The Analyst	251	39.0
American Journal of Mathematics	163	25.3
Bulletin of the New York Mathematical Society	81	12.6
Mathematical Monthly	65	10.1
Annals of Mathematics	54	8.4
The American Journal of Science	15	2.3
Mathematical Monthly	7	1.1
Proceedings of the Academy of Arts and Science	4	0.6
Academy of Arts and Science Memoirs	2	0.3
National Academy Memoirs	1	0.2
Proceedings of the American Association	1	0.2

Les journaux de l'AMS ne sont donc pas du tout les plus représentés, au total le RBSM répertorie 81 articles du Bulletin de l'AMS et aucun article des TAMS. Parmi les articles concernés, 23 sont rangés en géométrie, soit 28 % du total ; la géométrie est donc très représentée, mais il est très difficile de savoir comment ont été choisis ces articles et qui est à l'origine de ces choix. Comme expliqué précédemment, Thomas Craig et/ou James Howard Gore en sont certainement les

138. Le *Journal de Crelle*, les *Actes de l'Académie des Sciences* de Vienne arrivent en tête.

principaux acteurs ; dans le cas d'un *ou* exclusif, l'hypothèse de Thomas Craig est la plus probable car elle expliquerait la forte présence de l'*American Journal of Mathematics* (dont il est éditeur) et l'absence du *Transactions of the American Mathematical Society*, créé à sa mort. Le fait que les journaux étatsuniens soient répertoriés dans des séries publiées à partir de 1904 ne va pas à l'encontre de cette hypothèse, car le travail de sélection, de lecture et de classement pouvait être fait bien avant que le nombre de fiches soit suffisant pour qu'une série soit publiée.

Par ailleurs, le choix de faire paraître les articles par sous-parties de Géométrie pourrait expliquer que la publication de ces fiches s'étale dans le temps à partir de 1904. Pour les journaux étatsuniens, les sous-parties sont en effet traitées dans l'ordre alphabétique et publiées à la suite dans les séries successives¹³⁹. Enfin, entre 1900 et 1904, les trois séries qui paraissent ne concernent que les sous-parties Q, R,S et T, laissant donc penser qu'une suite de séries se termine, pour qu'une nouvelle recommence en 1904, avec cette fois des journaux étatsuniens.

Pour conclure sur ce point, il est donc tout à fait probable que Craig soit à l'origine des choix pour les articles étatsuniens et que la réalisation et la publication de ce travail aient été prolongées après sa mort précoce¹⁴⁰.

Les articles publiés par le BAMS qui sont classés en Géométrie par le répertoire français sont relativement récents (le journal étant lui-même récent), avec une date de publication moyenne de 1897¹⁴¹. L'année moyenne de publication pour l'ensemble des publications rangées en Géométrie dans le RBSM est de 1865¹⁴², c'est-à-dire que les articles ou ouvrages sélectionnés en général, pour être classés dans le *Répertoire*, sont considérés comme intéressants longtemps après leurs parutions. Dans le cas du RBSM, il ne s'agit donc pas de proposer une actualité régulière des articles en géométrie, ce qui fait une nette différence avec le JFM.

Rentrons maintenant dans le corpus des articles du BAMS sélectionnés pour ce répertoire. Nous l'avons dit, 28 % des articles sont classés en géométrie, soit 23 articles. On observe ensuite la distribution suivante :

139. Dans la série numéro 16 seules les sous-parties A et B sont concernées, dans la série 17 seulement la C, dans la série 18 des sous-parties entre H et K, dans la série 19 des sous-parties entre K et S et enfin dans la série 20, des sous-parties entre U et X (plus un petit nombre d'ajouts pour les sous-parties A, C et D).

140. Pour une biographie de Thomas Craig, publiée en 1901, voir F. P. Matz, *The American Mathematical Monthly*, Vol. 8, No. 10 (Oct., 1901), p. 183-187

141. Comparativement, la moyenne des dates des publications pour les articles classés en Géométrie et publiés par des journaux étatsuniens en général, est de 1880.

142. Plus précisément :

Min.	1er Qu.	Median	Moy.	3e Qu.	Max.
1788	1851	1870	1865	1883	1902

K	L	M	N	O	P	Q
5	1	6	1	0	3	7

Le cas de la section O de géométrie infinitésimale¹⁴³ est intéressant, car cette section n'est pas du tout représentée ici et est très peu représentée dans les journaux étatsuniens (7 articles sur les 151 rangés en géométrie). Pourtant nous avons vu qu'elle est une des plus présentes dans le corpus général des articles en Géométrie selon le RBSM (voir p. 55). À ce stade de notre analyse, il peut donc sembler qu'il existe une spécificité des travaux publiés dans ces journaux étatsuniens, ou bien un choix fort des personnes qui ont sélectionné ces articles¹⁴⁴. Cependant, cela peut aussi être une conséquence de choix éditoriaux concernant la mise en avant d'un autre pays, ce qui va alors faire baisser l'importance relative donnée aux ÉUA, par effet de proportion. En effet, en regardant plus en détail la répartition par journal de la totalité des articles classés dans cette section O par le RBSM, on observe que la majorité vient de journaux français. Plus précisément, 54% des articles rangés dans cette section proviennent des sept journaux français les plus représentés¹⁴⁵. Les articles de cette section sont donc majoritairement sélectionnés parmi les journaux français. De l'autre côté, seuls sept des 644 articles classés par le RBSM et provenant de journaux étatsuniens le sont en section O. Pour la géométrie infinitésimale et cinématique (et tout ce qui est regroupé avec dans cette section), le RBSM fait donc le choix de surreprésenter les recherches françaises et au contraire de ne quasiment pas représenter les recherches étatsuniennes.

143. Classe O : Géométrie infinitésimale et géométrie cinématique ; applications géométriques du Calcul différentiel et du Calcul intégral à la théorie des courbes et des surfaces ; quadrature et rectification ; courbure ; lignes asymptotiques, géodésiques, lignes de courbure ; aires ; volumes ; surfaces minima ; systèmes orthogonaux.

144. Pourtant Thomas Craig fait certainement partie de ces personnes et il connaît bien cette branche de la géométrie, dans laquelle s'inscrit sa thèse par exemple.

145. Pour les dix journaux les plus représentés, on observe la distribution suivante :

	n	%
Comptes Rendus des Séances de l'Académie des Sciences.	253	27.5
Journal für die reine und angewandte Mathematik. Journal de Crelle.	119	12.9
Journal de Mathématiques Pures et Appliquées.	100	10.9
Annali di Matematica Pura ed Applicata	52	5.6
Bulletin de la Société Mathématique de France.	48	5.2
Journal de l'École Polytechnique.	32	3.5
Annali di Scienze Matematiche e fisiche. Rome.	30	3.3
Nouvelles Annales Mathématiques. Paris.	23	2.5
Annales Scientifique de l'École Normale Supérieure.	21	2.3
Bulletin des Sciences Mathématiques	19	2.1

1.2.3 Le classement du *Bulletin of the American Mathematical Society*

Comme expliqué précédemment, le BAMS va classer la totalité de ses articles (ainsi que ses recensions, comme nous le verrons au chapitre 3). Sur les 351 articles publiés dans le périodique entre 1891 et 1904, 100 sont rangés en géométrie, soit plus de 28 %. Ce pourcentage est donc identique à celui du répertoire français (23 articles rangés en Géométrie sur les 81 du BAMS) auquel la Société emprunte la classification mathématique.

Les sous-parties de la Géométrie se répartissent comme suit, avec une prédominance des articles sur les courbes et surfaces algébriques ou transcendantales spéciales (classe M)¹⁴⁶ :

K	L	M	N	O	P	Q
12	10	33	9	12	19	24

Les détails des sections dans ces sous-parties principales montrent une répartition plutôt homogène des articles, le *Bulletin* propose donc jusqu'en 1904 une variété très grande de sujets mathématiques¹⁴⁷. Comme cela a été montré précédemment, le public ciblé par ce journal est d'abord l'ensemble des sociétaires et son but est de leur proposer un compte-rendu qui se veut complet de l'activité mathématique mondiale considérée comme intéressante par la Société ; il n'est donc pas étonnant que les articles puissent concerner un grand nombre de sujets mathématiques.

Notons enfin que des sujets représentés par la classe Q sur les géométries à n dimensions ou non-euclidiennes sont deux fois plus représentés que ceux de la classe K de géométrie élémentaire, cela témoigne d'une volonté de présenter des sujets conceptuellement plus élevés. Les articles du *Bulletin* sont donc souvent tournés vers des sujets de recherche, avec des thèmes susceptibles d'intéresser les abonné·e·s du journal qui travaillent principalement dans le post-secondaire. Nous verrons dans le chapitre 3 que cette observation n'est pas du tout vérifiée dans les recensions présentes dans le journal, qui concernent plutôt des sujets de géométrie élémentaire ; ce qui peut bien sûr aussi intéresser les abonné·e·s, mais plus pour l'aspect enseignement de leur métier.

1.2.4 Les classements du *Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik* (JFM) :

La classification proposée par le JFM varie peu jusqu'en 1916, pour changer complètement à cette date. Pour la période de cette thèse il faudra donc toujours

¹⁴⁶. Les articles étant parfois rangés dans deux sections, la somme est supérieure à 100.

¹⁴⁷. La répartition est assez proche des articles du *Bulletin* classés par le répertoire français (les sections M et Q qui dominent tandis que les sections L, N et O sont moins représentées).

considérer deux sous-périodes à propos de ce classement, entre 1891 et 1916, et entre 1916 et 1920.

Pendant la première période, la classification des mathématiques proposée par l'annuaire allemand se divise en 11 parties principales, dont les parties 8 et 9 sont explicitement de Géométrie : *Achter Abschnitt. Reine, elementare und synthetische Geometrie* et *Neunter Abschnitt. Analytische Geometrie*. Chaque partie est ensuite divisée en chapitres, cinq par grande partie de géométrie, dont trois ont encore des sous-sections, notées par des lettres ¹⁴⁸ :

Achter Abschnitt.	
Reine, elementare und synthetische Geometrie.	
Kapitel 1.	Prinzipien der Geometrie 721–728 u. 1345
Kapitel 2.	Kontinuitätsbetrachtungen (Analysis situs, Topologie) 728–736 u. 1345–1349
Kapitel 3.	Elementare Geometrie (Planimetrie, Trigonometrie) 737–767 u. 1349–1353
Kapitel 4.	Darstellende Geometrie 767–778 u. 1353–1354
Kapitel 5.	Neuere synthetische Geometrie
A.	Allgemeines 779–782 u. 1354–1355
B.	Besondere ebene Gebilde 782–790 u. 1355
C.	Besondere räumliche Gebilde 790–797
D.	Gebilde in Räumen von mehr als drei Dimensionen 797–798
E.	Abzählende Geometrie 799–802 u. 1355
[Neunter Abschnitt. Analytische Geometrie.	
Kapitel 1.	Lehrbücher, Koordinaten, Prinzipien 803–808
Kapitel 2.	Analytische Geometrie der Ebene.
A.	Allgemeine Theorie der ebenen Kurven 809–814 u. 1356
B.	Theorie der algebraischen Kurven 814–832 u. 1356–1360
C.	Gerade Linien und Kegelschnitte 832–837 u. 1360–1361
D.	Andere spezielle Kurven 837–850 u. 1361–1364
Kapitel 3.	Analytische Geometrie des Raumes.
A.	Allgemeine Theorie der Raumkurven und Flächen 851–882 u. 1365–1373
B.	Theorie der algebraischen Raumkurven u. Flächen 882–893 u. 1373–1378
C.	Raumgebilde ersten, zweiten und dritten Grades 894–900 u. 1378–1379
D.	Andere spezielle Raumgebilde 900–908 u. 1379
E.	Gebilde in Räumen von mehr als drei Dimensionen 908–916 u. 1379–1380
Kapitel 4.	Liniengeometrie (Komplexe, Strahlensysteme) 916–933 u. 1381
Kapitel 5.	Verwandtschaft, Transformationen, Abbildungen 933–941 u. 1382–1383

Après 1916 la classification de l'annuaire va changer complètement, il n'existe alors plus qu'une grande partie de géométrie. La dichotomie entre deux géométries, analytique et synthétique, qui était structurante est complètement cassée, puisqu'au contraire elles vont se retrouver dans un même chapitre :

148. Les chapitres de *Neuere synthetische Geometrie*, *Analytische Geometrie der ebenen Kurven* et *Analytische Geometrie der Raumes*

Fünfter Abschnitt. Geometrie.		
Kapitel 1.	Allgemeines. Grundlagen der Geometrie	631—647
Kapitel 2.	Kontinuitäts- und mengentheoretische Betrachtungen ..	647—666
Kapitel 3.	Elementare Geometrie	666—673
Kapitel 4.	Darstellende Geometrie. Geometrische Konstruktionen .	674—679
Kapitel 5.	Analytische und synthetische Geometrie.	
	A. Elemente. Dreiecksgeometrie und Verwandtes. Abbildungen. Verwandtschaften. Transformationen	680—721
	B. Kegelschnitte	721—727
	C. Ebene algebraische Kurven	728—741
	D. Flächen zweiten Grades	741—744
	E. Algebraische Raumkurven, Flächen und Liniensysteme	744—762
	F. Gebilde in Räumen von mehr als drei Dimensionen ..	762—771
	G. Abzählende Geometrie	772—773
Kapitel 6.	Differentialgeometrie.	
	A. Grundlagen. Allgemeines	773—775
	B. Ebene Kurven. Besondere transzendente Kurven	775—783
	C. Allgemeine Theorie der Raumkurven, Flächen und Strahlensysteme. Besondere Raumkurven und Flächen, Strahlen- und Flächensysteme	783—833
	D. Spezielle Theorie konvexer Gebilde. Verwandte Untersuchungen über spezielle nicht analytische Gebilde	833—841
	E. Gebilde in Räumen von mehr als drei Dimensionen	841—862
Kapitel 7.	Vektoranalysis	862—867
Kapitel 8.	Geometrische Optik	867—870

Les autres chapitres qui étaient présents dans la grande partie comportant la géométrie synthétique avant 1916 retrouvent chacun un nouveau chapitre dédié dans la nouvelle classification (principes de la géométrie¹⁴⁹, analysis situs¹⁵⁰, géométrie descriptive et géométrie élémentaire). Enfin trois chapitres font leur apparition, d'abord le grand chapitre de *Géométrie différentielle*, puis les deux derniers, qui ne comportent pas de sous-parties notées par des lettres et concernent beaucoup moins d'articles : *Analyse vectorielle* et *Optique géométrique*.

La *géométrie différentielle* n'apparaissait pas jusqu'alors ; elle est désormais l'objet d'un chapitre important, subdivisé en cinq sous-sections notées par des lettres. La présence de ce chapitre est la différence principale entre les deux classifications, il s'agit d'un chapitre qui concerne de nombreuses publications et il est l'un des seuls chapitres à contenir des sous-sections. De plus sa co-existence avec la géométrie analytique pose question puisque certaines sections de ces deux géométries semblent concerner les mêmes objets. Par exemple, les *courbes de l'espace*, un des objets du chapitre de géométrie analytique de l'espace dès 1891, se trouve après 1916 à la fois dans le chapitre de *géométrie analytique et synthétique* et dans celui de *géométrie différentielle*.

Globalement il est clair que la géométrie différentielle et la géométrie analytique de l'espace se recoupent largement par les objets d'étude. L'apparition de ce nouveau chapitre de géométrie différentielle, qui prend une place principale dans la classification géométrique, est donc le marqueur d'un changement important dans

149. Qui devient *Fondements de la géométrie*

150. Associé à la théorie des ensembles, qui n'apparaissait pas avant

la façon de faire de la géométrie au début du siècle, qui est acté dans l'annuaire en 1916. Nous verrons que l'existence de cette catégorie de *géométrie différentielle* est un enjeu important dans l'institutionnalisation des branches de la géométrie à cette époque. Cette catégorie peut par ailleurs prendre d'autres noms, en France elle est par exemple généralement nommée *géométrie infinitésimale*, une catégorie présente dans la classification du répertoire français (Classe O) bien avant 1916.

1.2.4.1 Quel regard porte le JFM sur les publications en Géométrie du BAMS ?

Selon le JFM, 167 articles sur les 868 publiés par le BAMS lors de la période 1891-1920 sont des articles de géométrie¹⁵¹, soit 19,2 %.

Cette moyenne donnée pour l'ensemble de la période peut être mise en perspective par une étude plus détaillée. La proportion d'articles en Géométrie dans chaque numéro (mensuel) du journal est très variable, cependant les chiffres ne sont pas très significatifs¹⁵² car la moyenne d'articles par numéro est très basse (3 articles et demi). En regardant par volume (annuellement) on observe une répartition assez variable¹⁵³, allant de 0% (pour le troisième volume de la première série) à 37,5%. Il n'y a donc pas de volonté visible de vouloir équilibrer les domaines mathématiques abordés. Une hypothèse pourrait être pour le début de la période que le nombre d'articles reçus pour publication n'est pas très élevé et que les éditeurs du journal n'ont pas beaucoup de contenu pour moduler. Cependant cette hypothèse est invalidée par la constatation que la même disparité s'observe en coupant la période en deux (avant 1905 et après 1905). Notons qu'en comptant le nombre de pages par article, la moyenne est quasiment similaire, ce qui indique que les articles classés en Géométrie sont de taille moyenne par rapport aux autres articles¹⁵⁴. Enfin aucune tendance chronologique n'est à remarquer ; autrement dit, je n'observe pas de proportions d'articles en Géométrie qui baisseraient ou augmenteraient progressivement au cours du temps.

Regardons maintenant comment se répartissent les articles classés en Géométrie dans les différentes parties de la classification mathématique du JFM.

D'abord pour la période 1891-1915, les deux grandes parties de Géométrie sont très inégalement représentées, puisque 70% des articles sont rangés en *Géométrie*

151. Rappelons que la totalité des articles publiés par le BAMS ou les TAMS sont recensés par le JFM.

152.	Min.	1st Qu.	Median	Mean	3rd Qu.	Max.
	0%	0%	0%	18%	33%	100%
153.	Min.	1st Qu.	Median	Mean	3rd Qu.	Max.
	0%	9 %	15%	17%	26%	37.5%
154.	Min.	1st Qu.	Median	Mean	3rd Qu.	Max.
	0%	9%	15%	16%	23%	41%

analytique, contre 30% en *Géométrie pure, élémentaire et synthétique*.

Les 10 chapitres concernés par ces grandes parties sont ensuite répartis comme suit (tous les chapitres sont donnés ensemble, j'indique entre crochets à quelles grandes parties ils appartiennent ¹⁵⁵), certains articles peuvent appartenir à deux chapitres (c'est le cas de trois articles ici) :

	n	%
[GA] Kapitel 3. Analytische Geometrie des Raumes.	50	39.4
[GA] Kapitel 2. Analytische Geometrie der Ebene.	23	18.1
[GS] Kapitel 2. Kontinuitatsbetrachtungen (Analysis situs, Topologie).	13	10.2
[GS] Kapitel 1. Prinzipien der Geometrie.	12	9.4
[GS] Kapitel 5. Neuere synthetische Geometrie.	9	7.1
[GA] Kapitel 5. Verwandtschaft, eindeutige Transformationen, Abbildungen.	8	6.3
[GA] Kapitel 4. Liniengeometrie (Komplexe, Strahlensysteme).	6	4.7
[GA] Kapitel 1. Lehrbücher, Koordinaten, Prinzipien.	3	2.4
[GS] Kapitel 3. Elementare Geometrie (Planimetrie, Trigonometrie, Stereometrie).	3	2.4
[GS] Kapitel 4. Darstellende Geometrie.	0	0.0

Les valeurs deviennent assez peu élevées lorsqu'on regarde section par section, avec un seul chapitre comportant plus de 25 articles sur cette période de 25 ans. Année par année, la distribution est assez homogène, laissant peu d'écart entre les chapitres. Seul le chapitre de *géométrie analytique de l'espace* marque une hausse significative entre 1901 et 1906, avec 29 articles, due à la forte activité de deux auteurs ¹⁵⁶. Sur cette période, le résultat présente des points communs avec ceux proposés par le répertoire français et l'AMS sur ce journal jusqu'en 1904. En effet, on observe une proportion très faible de sujets de niveau peu élevé (comme la géométrie élémentaire ou la géométrie descriptive, enseignées généralement en niveau *undergraduate* dans les universités et *colleges*), tandis que la géométrie analytique du plan et de l'espace domine très nettement.

Pour la seconde période, entre 1916 et 1920, et toujours pour le BAMS, les chapitres se répartissent comme suit :

155. [GA] pour *Analytische Geometrie* et [GS] pour *Reine, elementare und synthetische Geometrie*.

156. Eisenhart en signera sept et Snyder cinq, tandis que 13 autres personnes signent les 17 articles restants.

	n	%
Kapitel 5. Analytische und synthetische Geometrie.	21	52.5
Kapitel 6. Differentialgeometrie.	12	30.0
Kapitel 2. Kontinuitats- und mengentheoretische Betrachtungen. (Analysis Situs und Verwandtes.)	3	7.5
Kapitel 7. Vektoranalysis.	3	7.5
Kapitel 1. Allgemeines. Grundlagen der Geometrie. (Axiomatik. Nichteuklidische Geometrie.)	1	2.5
Kapitel 3. Elementare Geometrie. (Planimetrie, Trigonometrie, Stereometrie. Geometrische Konstruktionen.)	0	0.0
Kapitel 4. Darstellende Geometrie.	0	0.0
Kapitel 8. Geometrische Optik.	0	0.0

Le chapitre 5, regroupant les deux anciennes grandes parties de géométrie, est le plus représenté avec plus de la moitié des articles. Il est suivi du nouveau chapitre de *géométrie différentielle*, avec un tiers des articles. Bien que la distribution exacte des articles dans le JFM n'ait pas été déterminée dans cette thèse, il est facile de constater en parcourant les volumes de l'annuaire que ces deux chapitres sont aussi les plus représentés en général. Néanmoins la catégorie de *géométrie différentielle* est nettement moins représentée dans ce journal. La distribution des sous-sections dans ces deux chapitres montre que deux d'entre elles occupent 60 % des articles : les courbes du plan en géométrie analytique et les courbes de l'espace en géométrie différentielle.

Sur l'ensemble des deux périodes, c'est-à-dire entre 1891 et 1920, le panorama proposé par le JFM sur ce journal ne va pas dans le sens de celui proposé par les deux classements utilisant la classification du RBSM. En effet, le JFM montre des contenus déséquilibrés avec beaucoup de géométrie analytique, tandis que les deux autres présentent des rubriques mieux équilibrées, avec une variété importante d'objets d'étude.

La présence importante du chapitre 2 sur les *considérations de continuité* pour ce journal est une caractéristique importante par rapport au classement des articles du TAMS (que nous verrons ci-après). Nous pouvons donc nous demander s'il s'agit d'une particularité étatsunienne ou bien d'un biais de classement du JFM. Une étude des langues des titres de tous les articles classés par le JFM dans ce chapitre 2 permet d'en savoir plus¹⁵⁷. On observe d'abord que, sur la période

157. Évidemment cela peut donner un indice sur la nationalité principale des auteur-riche-s des rubriques, mais il serait très délicat de généraliser ainsi car à cette échelle, il n'est pas possible de déterminer la proportion de personnes publiant dans une revue d'un pays sans avoir la même

1891-1920, les articles de langue allemande dominant nettement cette rubrique sur les *considérations de continuité*. Arrivent ensuite les articles en français, anglais et italien, avec presque autant d'articles pour les trois langues jusqu'en 1912; puis, à partir de cette date, les articles de langue anglaise sont beaucoup plus nombreux et seront à peu près autant représentés que ceux en allemand. On a donc ici un domaine qui semble nettement se développer, en particulier dans les revues étatsuniennes, avec un pic dans les années 1916-1918, où 56 % des articles du JFM sont en anglais¹⁵⁸.

1.2.4.2 Quel regard porte le JFM sur les publications en Géométrie du TAMS ?

Regardons maintenant comment le JFM range les articles de l'autre journal qui nous intéresse. Sur l'ensemble de la période 1900-1920, 176 des 632 articles publiés dans le journal sont considérés comme étant de la géométrie par le JFM, soit 28 %.

Comme dans le cas du BAMS, il est possible de mettre cette moyenne en perspective en regardant les écarts dans le temps. On observe alors que la proportion d'articles en Géométrie dans chaque numéro (trimestriel) est assez variable, entre 0 et 70%¹⁵⁹. Cette irrégularité est accentuée en considérant le nombre de pages à la place du nombre d'articles; de plus, la moyenne est plus élevée, ce qui indique donc que le nombre moyen de pages en Géométrie est plus élevé que celui du reste des publications¹⁶⁰. Bien que la géométrie n'occupe qu'une de sept sections du classement mathématique, son importance est claire puisqu'elle occupe près d'un tiers des pages du journal. Les écarts sont importants par numéro (trimestriel), mais la quantité de pages dédiées à des articles de Géométrie est assez stable si elle est considérée par volume, c'est-à-dire annuellement¹⁶¹, ce qui indique une volonté de faire paraître régulièrement des articles de géométrie¹⁶². Comparativement

nationalité.

158. Bien que pour la majorité des rubriques, la proportion d'articles en français et en allemand baisse pendant la guerre de 1914-1918, ici l'écart est particulièrement marqué.

	Min.	1st Qu.	Median	Mean	3rd Qu.	Max.
159.	0%	15%	25%	27%	37.5%	70%

	Min.	1st Qu.	Median	Mean	3rd Qu.	Max.	
160.	0%	17%	31%	31%	45%	80%	Les valeurs minimale et maximale

sont deux numéros successifs (vol 20, numéro 1 et 2), il y a donc un effet d'équilibre visiblement voulu par les éditeurs

	Min.	1st Qu.	Median	Mean	3rd Qu.	Max.
161.	12%	23 %	28%	28%	32%	44%

162. Pour les moyennes générales, les résultats de ce paragraphe sont sensiblement les mêmes si on regarde avec le point de vue de la classification de l'AMS sur les TAMS (expliquée dans les pages suivantes). Cependant les résultats par numéro peuvent varier de façon significative, comme je l'explique dans la comparaison des deux corpus en p. 72.

aux résultats obtenus pour les BAMS, où la régularité est très faible, il est donc très net que les éditeurs des TAMS font un effort particulier pour équilibrer la quantité d'articles de Géométrie dans le journal. Cela témoigne aussi du fait que la catégorie de Géométrie des acteurs, que je cherche à délimiter dans ce chapitre, est particulièrement effective pour leur travail. Enfin et comme pour le BAMS, les proportions d'articles en Géométrie ne baissent ni n'augmentent progressivement au cours du temps.

Pour la suite des résultats, nous séparons encore selon les deux périodes correspondantes aux deux classifications du JFM. Entre 1891 et 1915, 149 articles sont rangés en géométrie, les deux grandes parties de Géométrie sont très inégalement réparties, avec un écart encore plus important que pour le premier journal, puisque 77.5% des articles sont rangés en *Géométrie analytique*, contre 22.5% en *Géométrie pure, élémentaire et synthétique*.

Les 10 chapitres concernés par ces grandes parties sont ensuite répartis comme suit (tous les chapitres sont donnés ensemble, j'indique entre crochets à quelle partie ils appartiennent ¹⁶³), notons aussi que des articles peuvent appartenir à deux chapitres (c'est le cas de deux articles ici) :

	n	%
[GA] Kapitel 3. Analytische Geometrie des Raumes.	65	43.3
[GA] Kapitel 2. Analytische Geometrie der Ebene.	23	15.3
[GS] Kapitel 1. Prinzipien der Geometrie.	21	14.0
[GA] Kapitel 5. Verwandtschaft, eindeutige Transformationen, Abbildungen.	13	8.7
[GA] Kapitel 4. Liniengeometrie (Komplexe, Strahlensysteme).	12	8.0
[GS] Kapitel 5. Neuere synthetische Geometrie.	6	4.0
[GS] Kapitel 2. Kontinuitätsbetrachtungen (Analysis situs, Topologie).	5	3.3
[GA] Kapitel 1. Lehrbucher, Koordinaten, Prinzipien.	4	2.7
[GS] Kapitel 3. Elementare Geometrie (Planimetrie, Trigonometrie, Stereometrie).	1	0.7
[GS] Kapitel 4. Darstellende Geometrie.	0	0.0

Ce résultat ressemble à celui du BAMS, cependant les écarts sont accentués. La proportion de *géométrie analytique de l'espace* prend plus d'ampleur tandis que les chapitres restants ont tendance à être moins représentés (en particulier le chapitre de topologie), à l'exception d'un chapitre, sur les *principes de la géométrie*.

Pour la seconde période, entre 1916 et 1920, 26 articles sont rangés en Géométrie

163. [GA] pour *Analytische Geometrie* et [GS] pour *Reine, elementare und synthetische Geometrie*.

avec la répartition suivante (un article est rangé dans deux chapitres) :

	n	%
Kapitel 6. Differentialgeometrie.	15	58
Kapitel 5. Analytische und synthetische Geometrie.	6	23
Kapitel 2. Kontinuitäts- und mengentheoretische Betrachtungen. (Analysis Situs und Verwandtes.)	4	15
Kapitel 1. Allgemeines. Grundlagen der Geometrie. (Axiomatik. Nichteuklidische Geometrie.)	1	4
Kapitel 3. Elementare Geometrie. (Planimetrie, Trigonometrie, Stereometrie. Geometrische Konstruktionen.)	0	0.0
Kapitel 4. Darstellende Geometrie.	0	0.0
Kapitel 7. Vektoranalysis.	0	0.0
Kapitel 8. Geometrische Optik.	0	0.0

Cette fois le résultat change complètement par rapport à celui du *Bulletin* pour la même période : bien que les deux chapitres en tête soient les mêmes et occupent plus de 80 % des articles, l'ordre entre eux est inversé et l'écart accentué. Ainsi la *géométrie différentielle* contient la grande majorité des articles et est deux fois plus représentée que le chapitre de *géométrie analytique et synthétique*. Par ailleurs, sur cette courte période, les autres chapitres sont peu ou pas représentés, à l'exception de celui de topologie.

Dans ce journal, les articles classés dans les sections concernant les principes ou les axiomes de la Géométrie sont dans une proportion légèrement plus importante, on en compte cette fois 22 sur la période 1900-1920, avec seulement trois publiés après 1910 (Veblen est le principal auteur de ce groupe d'articles¹⁶⁴). Là aussi, un regard sur les langues des articles dans le JFM permet de se rendre compte des pays publiant le plus pour la rubrique. L'allemand et le français dominent nettement, suivis de l'italien et de l'anglais, jusqu'en 1910. Après cette date, l'anglais et l'allemand sont les langues majoritaires, tandis que les articles en français sont en nombre moins important.

Pour conclure, nous voyons qu'une étude s'appuyant uniquement sur la première classification du JFM (celle ayant cours jusqu'en 1915) aurait été dans le sens d'un panorama relativement similaire entre les deux journaux. Les choix éditoriaux menés par l'AMS avec les articles du BAMS semblent être encore plus accentués pour les publications du TAMS, avec une présence très importante de la géométrie analytique par rapport à celle synthétique et une faible représentation de sujets de géométrie élémentaire. Pourtant, la nouvelle proposition de classification mathématique du JFM montre une différence très importante entre les deux

164. Pour plus d'informations sur Veblen, voir sa biographie en annexe page 390.

journaux, avec une représentation beaucoup plus forte des articles de *géométrie différentielle* dans les TAMS. Il est peu probable qu'un changement interne au TAMS, concernant ce domaine de recherche coïncide exactement avec la parution de la nouvelle classification du JFM¹⁶⁵, il est donc clair que c'est le changement de classification qui va mettre à jour cette différence entre les deux journaux de la Société. L'utilisation d'un classement plutôt qu'un autre dans l'analyse peut donc influencer largement les résultats de l'étude historique.

1.2.5 Le classement des *Transactions of the American Mathematical Society*

Enfin il existe un quatrième classement qui concerne une partie des articles ; il s'agit du classement proposé par l'AMS sur son propre journal des *Transactions of the American Mathematical Society*. Le classement paraîtra en quatre fois, tous les cinq ans, il concerne la totalité des articles du périodique, de 1900 à 1919.

Ce classement est particulièrement intéressant puisque c'est le seul pour lequel la classification mathématique est proposée par la Société. Il paraît pour la première fois en même temps que le classement des publications du BAMS par la Société, en 1904, mais cette fois la classification du RBSM n'est pas reprise. Les quatre parutions du classement (en 1904, 1909, 1914 et 1919) sont publiées en tirés à part, contiennent un titre et des informations d'édition et ont probablement été conçues par l'équipe d'édition du journal^{166 167}.

Cette classification propre de l'AMS se découpe en sept grandes parties, dont une est intitulée *Géométrie*, elle contient cinq sections différentes :

165. D'autant plus que les TAMS proposent la catégorie de *géométrie différentielle* dès 1904 et qu'on ne remarque pas telle différence en étudiant le classement proposé par le TAMS.

166. En 1904 le comité d'édition du journal est composé de trois coéditeurs : E. H. Moore, E. W. Brown et Thomas S. Fiske, ainsi que de sept coopérateurs : E. B. Van Vleck, Henry S. White, C. L. Bouton, L. E. Dickson, J. I. Hutchinson, Edward Kasner et E. B. Wilson.

167. Dans le *Bulletin* rien n'est expliqué au sujet de ces classifications, les exemplaires des décades (en 1909 et 1919) sont simplement annoncés dans les sommaires et les notes du *Bulletin* : dans le numéro 16-02, p. 94 et dans le numéro 26 - 4, p. 184.

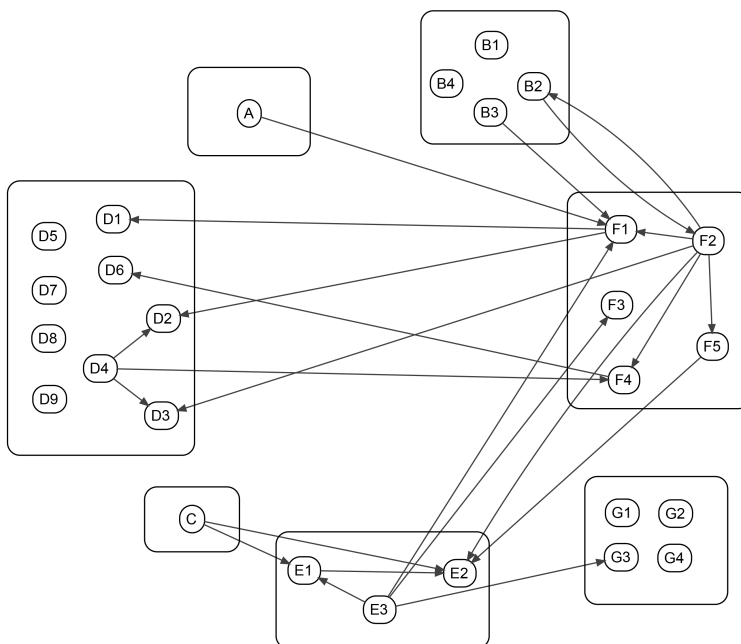
ARRANGEMENT OF THE INDEX BY SUBJECT MATTER.

A. <i>Logical Analysis of Mathematical Disciplines</i>	19
B. <i>Algebra.</i>	
B 1. Rational Functions. Theory of Equations. Determinants. Sym- metric Functions.....	20
B 2. Algebraic Forms. Invariants. (Cf. F 2.).....	20
B 3. Linear Associative Algebra. Hypercomplex Number Systems. Fields. (Cf. F 1.).....	21
B 4. Algebra of Logic.....	21
C. <i>Theory of Numbers</i>	
(Cf. E 1, E 2.)	21
D. <i>Analysis.</i>	
D 1. Functions of Real Variables. Point Sets.....	22
D 2. Functions of Complex Variables.....	23
D 3. Particular Functions.....	24
D 4. Ordinary Differential Equations. (Cf. D 3, F 4.).....	24
D 5. Partial Differential Equations.....	25
D 6. Differential Forms.....	25
D 7. Calculus of Variations.....	26
D 8. Difference Equations.....	27
E. <i>Groups.</i>	
E 1. Discrete Groups in General. (Cf. E 2.).....	27
E 2. Linear Groups in Arbitrary or Special Fields.....	29
E 3. Continuous Groups. (Cf. E 2, F 1, F 3, G 3.).....	30
F. <i>Geometry.</i>	
F 1. Synthetic Geometry. Non-Euclidian Geometry. Geometry of n Di- mensions. Analysis Situs. (Cf. D 1, D 2.).....	30
F 2. Algebraic Geometry. Algebraic Curves and Surfaces. (Cf. B 2, D 3, E 2, F 1, F 4, F 5.).....	31
F 3. Geometry of Special Space-Elements.....	32
F 4. Differential Geometry. (Cf. D 6.).....	32
F 5. Geometric Transformations. Geometry of Motion. (Cf. E 2.).....	33
G. <i>Applied Mathematics.</i>	
G 1. General Mechanics.....	34
G 2. Celestial Mechanics.....	34
G 3. Elasticity, Hydromechanics and Sound.....	35
G 4. Electricity, Light and Heat.....	35

Par ailleurs, de nombreux renvois entre les sections sont proposés entre paren-

thèses¹⁶⁸ : par exemple la section de Géométrie *F 2. Algebraic Geometry. Algebraic Curves and Surfaces* est associée à six autres, dont trois sont hors de la géométrie. Enfin on pourra aussi remarquer que ces renvois ne sont pas symétriques, par exemple la section de Géométrie *F 4. Differential Geometry* est associée à celle d'analyse *D 6. Differential Forms*, tandis que cette dernière n'est associée à aucune autre. Il existe un seul cas de sections qui s'autorenoient l'une l'autre : celle sur les invariants et les formes algébriques (B2) avec celle sur la géométrie algébrique (F2).

Présentation schématique des renvois entre différentes sections :



Les sections de géométries sont des nœuds importants de ce graphe, elles sont reliées à la fois entre elles et à la fois avec les sections hors de la géométrie. Seules deux grandes parties n'ont pas de liens avec la géométrie : la théorie des nombres et les mathématiques appliquées.

Une flèche semble indiquer qu'une section à la source emprunte à des articles de la rubrique ciblée, on peut ainsi lire que la section de *géométrie différentielle* (F4) emprunte à celle sur les formes différentielles (D6) ou que les articles sur les transformations géométriques (F5) empruntent aux études sur les groupes linéaires (E2).

Ce premier regard sur la classification proposée par les TAMS montre que la géométrie est la partie la plus transversale, celle dont les frontières seront donc les

168. Deux liens n'apparaissent que dans la version de 1919, il s'agit du lien de l'analyse logique des disciplines mathématiques vers la géométrie non euclidienne et de la section équations différentielles ordinaires vers celle sur les fonctions à variables complexes.

plus floues et en effet il va être courant qu'un article soit rangé dans deux sections reliées.

Remarquons enfin deux différences nettes entre la classification proposée par l'AMS pour ses *Transactions* et celle proposée par le JFM :

- il existe une partie indépendante sur l'analyse logique des mathématiques tandis que le JFM propose des sous-parties sur les fondements dans différents endroits de la classification ¹⁶⁹,
- la géométrie différentielle apparaît dès le premier index en 1904 (12 ans avant son apparition dans le JFM) et en revanche, le terme de « géométrie analytique » n'apparaît nulle part.

L'AMS range 158 articles sur les 610 parus dans les TAMS dans la partie Géométrie (entre 1900 et 1919), soit environ 26 %.

Regardons la distribution des articles dans les cinq sections de Géométrie de la classification des TAMS. Rappelons que des articles peuvent être rangés aussi dans des sections hors Géométrie et que certains sont rangés dans deux rubriques en Géométrie (sept ici) :

	n	%
F4. Differential Geometry.	77	46.7
F2. Algebraic Geometry. Algebraic Curves and Surfaces.	32	19.4
F5. Geometric Transformations. Geometry of Motion.	24	14.5
F1. Synthetic Geometry. Non-Euclidian Geometry. Geometry of n Dimensions. Analysis Situs.	23	13.9
F3. Geometry of Special Space-Elements.	9	5.5

La géométrie différentielle domine nettement avec presque la moitié des articles publiés en géométrie, selon les éditeurs de l'AMS. Les articles de cette section

169. L'article *Who were the American postulate theorists?* ([Sca91]) revient sur les travaux de Huntington et Veblen pour étudier les prémisses de ce qu'il appelle la *American postulate theory*. L'auteur part de la même constatation sur la classification proposée pour les TAMS, à savoir l'existence de cette grande partie A, intitulée *Analyse logique des disciplines mathématiques*. À cela s'ajoute le fait que la majorité des titres des articles regroupés dans cette partie comportent les mots « *axiom* » ou « *postulate* » (alors que dans le JFM, les articles sur les fondements de la géométrie traitent principalement de géométrie non euclidienne). L'auteur étudie la période 1900-1930 et montre que des mathématiciens comme Huntington et Veblen ont défendu un regard spécifique sur ce domaine et sont à l'origine d'un mouvement d' « *American postulate theorists* ». Selon l'auteur, leur idée principale est de montrer que des « sous-systèmes des mathématiques peuvent être explicitement axiomatisés dans un langage spécifié indépendamment des interprétations attendues » (p. 999), ces systèmes axiomatisés devenant les objets d'étude d'un nouveau domaine mathématique.

sont répartis de façon homogène dans le temps, quatre paraissent en moyenne par volume du journal. Les autres sections sont distribuées de façon plutôt homogène, seule la catégorie sur les éléments spéciaux de l'espace est très peu représentée.

Indiquons enfin qu'en analyse, la rubrique sur les formes différentielles (à laquelle la géométrie différentielle renvoie) contient 10 articles entre 1900 et 1909 et est donnée comme vide pour la période entre 1910 et 1919. En 1919, dans un index sur la décennie qui vient de s'écouler, la géométrie différentielle est donc présentée comme comportant beaucoup d'articles et empruntant à une section complètement vide, ce qui témoigne d'un lien présent à la tête des personnes à l'origine du classement, en dehors des emprunts réels entre articles du journal.

1.3 Analyse comparative des corpus de Géométrie à l'AMS

1.3.1 Que nous apprennent les différences entre corpus ?

Un premier constat semble clair : le fait d'utiliser un classement plutôt qu'un autre est un biais qui va donner des résultats spécifiques. Par exemple, la proportion générale d'articles en Géométrie n'est pas la même et ces écarts peuvent varier énormément. En regardant année par année, les proportions peuvent varier jusqu'à 11%¹⁷⁰. Les écarts peuvent être même plus marqués en regardant numéro par numéro avec des différences allant jusqu'à 25%.

Afin de mieux comprendre les choix différents qui se jouent dans les classements proposés par ces différentes institutions, et à défaut de connaître en détail qui les propose, il est possible de les comparer. Cela permet de mesurer les biais introduits par les classements et de déterminer plus concrètement à quel point les frontières de ces sous-corpus de géométries sont floues. Cette comparaison se fera en deux temps :

- d'abord, une analyse des différences entre les sous-corpus nous amènera à établir les partis pris des institutions à travers ces classements et ainsi à dégager plus précisément les choix forts de l'AMS par rapport à la géométrie.
- un regard sur les parties communes de ces sous-corpus nous permettra de réfléchir à la pertinence d'un sous-corpus des articles considérés comme étant de la géométrie par l'ensemble des institutions qui classent ces articles.

Rappelons enfin sur quels ensembles de publications des comparaisons peuvent être faites :

- pour le BAMS : jusqu'en 1904, tous les articles sont rangés par le BAMS et le JFM, et certains par le RBSM. Nous nous concentrerons sur une comparaison

¹⁷⁰. Le volume 1 en 1900, le JFM range 41% des 35 articles publiés par les TAMS dans les parties de Géométrie, contre 30% pour le classement de l'AMS. En 1905, pour le sixième volume, l'écart est de 10%.

entre le classement de l'AMS et celui du RBSM, car ils sont faits à partir de la même classification ;

- pour le TAMS : les articles sont tous rangés par le JFM jusqu'en 1920 et par l'AMS jusqu'en 1919.

1.3.1.1 Comparaison entre le classement du RBSM et de l'AMS sur les articles du BAMS, entre 1898 et 1904

L'intérêt de cette comparaison est de questionner l'influence d'une classification sur le classement final. Est-ce que le fait de partir de la même classification mathématique suffit à déduire les mêmes classements ? Autrement dit, il s'agit de se demander si les choix scientifiques vont se jouer uniquement au niveau de la répartition des domaines mathématiques (choix important pour les processus de disciplinarisation) ou bien s'ils se jouent aussi au niveau du rangement des articles dans les différents domaines mathématiques.

Nous allons donc nous demander si deux groupes de personnes disjoints (les comités du BAMS et du RBSM), partant d'une même classification des mathématiques (celle du RBSM), vont proposer un classement très proche, pour la Géométrie.

Comme expliqué précédemment dans les analyses des classifications et classements, le RBSM ne range pas la totalité des articles du *Bulletin*, seulement 81 articles, sans que l'on sache les raisons de ces choix. De l'autre côté l'AMS range la totalité des articles de la période, soit 351 articles.

Les 81 articles rangés par le RBSM sont donc aussi rangés par l'AMS ; parmi eux, 23 le sont en Géométrie par ce répertoire contre 32 pour l'AMS. En tout, seulement 22 articles sont rangés en Géométrie par les deux institutions (soit deux articles sur trois) et 11 ne sont mis dans cette rubrique que par l'une des deux.

De plus, une étude des sections de Géométrie montre que quatre de ses 22 articles ne sont pas rangés dans les mêmes sous-parties, au sein de la géométrie¹⁷¹. Pourtant, l'AMS, contrairement au RBSM, s'autorise un rangement d'articles dans plusieurs sections, ces quatre publications sont en effet rangées dans trois sections toutes différentes. Cela témoigne d'articles difficiles à ranger, à la frontière de plusieurs branches de la géométrie.

Sur les 32 articles rangés en Géométrie par le BAMS et concernés par le classement du RBSM, 10 sont hors de la géométrie dans l'annuaire français. Vu

171. Il s'agit des articles :

- *A comparative review of recent researches in geometry*, de Felix Klein, en 1893.
- *Geometry of some differential expressions in hexaspherical coordinates*, de Virgil Snyder, en 1898.
- *Note on Stokes's theorem in curvilinear co-ordinates*, de Arthur Gordon Webster, en 1898.
- *Some remarks on tetrahedral geometry*, de H. E. Timerding, en 1900.

autrement, 10 des 58 articles qui ne sont pas considérés comme étant de la géométrie par le RBSM, sont considérés comme étant de la géométrie par le *Bulletin*.

Cet écart est à priori assez élevé, pourtant, une étude de ces articles et des classements permet de l'expliquer en partie. La différence vient du fait que ces articles sont à la frontière de deux domaines, ou bien qu'un domaine nouveau se trouve être l'intersection de deux domaines présentés comme séparés dans la classification en cours à ce moment-là.

Une étude détaillée de chacun de ces 10 articles (trop longue pour être rapportée ici) montre que, le plus souvent, un des deux rangements du BAMS est en Géométrie, tandis que l'autre rangement n'est pas dans la géométrie, et coïncide plutôt bien avec celui du RBSM.

Une explication est aussi la dichotomie entre objet d'étude et méthode : pour la plupart de ces 10 cas, des objets de la géométrie sont étudiés avec des méthodes qui renvoient à des sections hors géométrie. Les articles peuvent donc être rangés selon leur méthode par une institution et selon leurs objets par une autre ; rien n'indique par ailleurs qu'une des deux institutions va systématiquement ranger du côté des méthodes ou bien de celui des objets.

Par exemple, trois de ces 10 articles sont rangés dans les sections d'algèbre sur les théories des invariants, par le RBSM comme par le BAMS, mais ce dernier les range aussi dans des sections de géométrie, relativement aux objets étudiés. Soixante-cinq articles sont rangés en Géométrie par le BAMS mais ne sont pas concernés par le classement du RBSM. Pourquoi le RBSM a-t-il choisi de ne pas ranger ces articles ? Plusieurs points de comparaison, comme les années de publication, ou le nombre de pages, n'indiquent pas de différences significatives.

Une étude de ces 65 publications de géométrie, que le RBSM ignore, montre que ce répertoire français a choisi de se concentrer plus significativement sur les études de certains objets géométriques comme les coniques ou les cubiques et sur les articles de géométrie élémentaire. En revanche, les articles rangés dans la géométrie infinitésimale (classe O) et dans les études de surfaces algébriques (classe M) sont moins bien représentés.

Pour conclure, le fait de partir de la même classification ne suffit pas du tout à ranger les articles dans les mêmes classes. Finalement, seuls deux tiers des articles rangés en Géométrie par une des deux institutions le sont par les deux en même temps (et seulement 54% dans les mêmes sections de géométrie). De plus, ce travail permet à la fois de comprendre comment ont pu fonctionner certains de ces classements et de comparer des pratiques plus ou moins souples. Les différences entre sous-corpus doivent alors être imputées non seulement aux articles qui sont à la frontière de domaines mathématiques différents, mais aussi à des considérations et pratiques institutionnelles.

1.3.1.2 Comparaison entre le classement du JFM et de l'AMS sur les articles du TAMS, entre 1900 et 1919

Regardons maintenant comment vont s'opérer deux classements qui ne partent pas de la même catégorisation mathématique. Partir de deux classifications différentes va-t-il augmenter le nombre d'articles n'étant pas rangés en Géométrie dans les deux classements ? Peut-on comparer ces classifications à partir des classements des articles ? C'est-à-dire est-il possible de lier certaines sections des classifications par leurs contenus, de les considérer comme similaires ou de les inclure entre elles ? Cette fois l'étude permettra de comparer les classifications elles-mêmes, pour mieux comprendre ce qu'elles signifient, ainsi que leurs frontières, afin de mieux caractériser le corpus des articles en géométrie.

Globalement, sur les 610 articles publiés par les TAMS entre 1900 et 1919¹⁷², les pourcentages d'articles en Géométrie sont assez proches, avec moins de 2% de différence sur les 19 années entre les deux classements¹⁷³.

Ces pourcentages globaux masquent le fait que les articles rangés en Géométrie ne sont pas forcément les mêmes. En effet, seuls 141 sont rangés en Géométrie par les deux classements, c'est-à-dire respectivement 83% et 89% de ceux classés en Géométrie par le JFM et par l'AMS.

Plus précisément, 28 articles sont rangés en Géométrie par le JFM mais pas par le TAMS. Plus d'un tiers d'entre eux se trouve dans le chapitre 1 sur les « principes de la géométrie »¹⁷⁴. Du côté de la classification du TAMS, une grande majorité de ces 11 articles est classée dans la section principale d'*analyse logique des disciplines mathématiques*, hors de la géométrie.

Dans ce cas il est clair que la différence vient du choix de l'AMS pour sa classification, puisque, comme nous l'avons vu, dès 1904 la Société propose une section générale sur ce genre d'études, qu'elles concernent ou non la géométrie. Cette branche transversale des mathématiques dans le JFM est donc rendue autonome par l'AMS ; il s'agit d'un marqueur institutionnel fort concernant ce domaine qui se retrouve logiquement dans notre comparaison.

Pour les articles restants comme pour les 16 rangés en Géométrie par l'AMS mais pas par le JFM, il n'y a pas de caractéristiques claires qui se dégagent. Là aussi, une étude des publications concernées montre souvent des distinctions entre

172. Rappelons que le JFM recense tous les articles du journal, année 1920 comprise. L'étude au niveau du seul JFM a donc concerné toute la période 1900-1920. Ici pour le bien de la comparaison avec le classement du TAMS, la durée considérée pour le classement du JFM est la période 1900-1919 ; c'est pourquoi les chiffres donnés changent légèrement par rapport à ceux donnés précédemment.

173. 169 articles sont rangés en Géométrie par le JFM, soit 27,7 %, et 158 le sont du côté de l'AMS, soit 25,9%

174. Un de ces 11 articles est publié après 1916 et se trouve donc dans le nouveau chapitre intitulé « Fondements de la géométrie. (Axiomatique. La géométrie non euclidienne.) ».

méthodes et outils par rapport aux objets étudiés¹⁷⁵.

Le fait de partir de classifications mathématiques générales différentes ne perturbe donc pas énormément les classements et les proportions de désaccord (par rapport à la comparaison précédente). Il est alors légitime de se demander à quel point ces classements sont effectivement différents, au-delà de ces grandes parties de géométrie, en rentrant dans les détails des sections.

Nous l'avons vu, la classification de l'AMS propose dès son existence une grande section de *géométrie différentielle*, qui n'existera du côté de l'annuaire allemand qu'après la refonte de la classification, en 1916. Pourtant, cette section est la plus représentée dans le classement de l'AMS, avec près de la moitié des articles en Géométrie sur la période concernée par le classement (1900-1919). Lorsqu'elle apparaît en 1916 dans le JFM, elle contient aussi le plus grand nombre d'articles en Géométrie ; mais est-ce que cette catégorie contient alors les mêmes articles dans les deux classements ?

Entre 1916 et 1919, sur 12 articles rangés en *géométrie différentielle* par les TAMS et 11 par les JFM, 11 sont des articles communs. Autrement dit, il y a un accord très clair sur ces deux sections lorsqu'elles portent le même nom.

Demandons-nous maintenant où sont rangées, du côté du JFM, les publications classées en géométrie différentielle par le TAMS avant 1916. Existe-t-il une rubrique portant un nom différent mais comportant globalement les mêmes articles ? Sur les 62 concernés, on constate d'abord que la partie principale de *géométrie analytique* regroupe la grande majorité des articles, avec 55 articles dans cette section (soit 88,7%). Pour le reste : six articles (9,6%) ne sont pas rangés en Géométrie et le dernier est en géométrie synthétique, élémentaire ou principale¹⁷⁶.

En regardant, à l'échelle des chapitres, on constate qu'un chapitre domine nettement, il s'agit de celui de géométrie analytique de l'espace :

	n	%
Kapitel 3. Analytische Geometrie des Raumes.	44	71.0
- - [Chapitres hors géométrie]	6	9.7
Kapitel 4. Liniengeometrie (Komplexe, Strahlensysteme).	6	9.7
Kapitel 5. Verwandtschaft, eindeutige Transformationen, Abbildungen.	3	4.8
Kapitel 2. Analytische Geometrie der Ebene.	2	3.2
Kapitel 1. Prinzipien der Geometrie.	1	1.6

Deux aspects se dégagent : d'abord, la section de géométrie différentielle se retrouve nettement dans le chapitre de géométrie analytique de l'espace (et plus précisément

175. Près de la moitié des articles rangés en Géométrie par l'AMS mais pas par le JFM sont classés en *géométrie différentielle* d'un côté et en *équations différentielles*, en *théorie des formes* ou en *mécanique* de l'autre.

176. Voir les schémas en annexe, p. 330

dans la section A - *Théorie générale des courbes et des surfaces de l'espace*) et, d'autre part, près de 30 % des articles viennent en fait de multiples autres chapitres dispersés en Géométrie ou non. Ces articles rangés ensemble par le TAMS sont donc vus par le JFM comme traitant très majoritairement de géométrie analytique de l'espace mais, dans le même temps, la délimitation reste très floue et va recouvrir un nombre important d'autres classes.

Ainsi, le choix proposé par l'AMS de donner une section de *géométrie différentielle* n'est pas un choix anodin et traduit une volonté d'affirmer l'existence d'une branche forte de la Géométrie, à un niveau institutionnel, qui sera surreprésentée dans ce journal de recherche. Or cette catégorie n'est pas reconnue dans la classification du JFM et ne se retrouve pas non plus très clairement dans les classements, jusqu'en 1916. Pourtant, à partir cette date et jusqu'en 1920 au moins, les deux institutions partagent le même point de vue sur cette branche. Notons que l'année du changement de classification dans le JFM, pour le volume 1916-1918, les articles en anglais et en italien dominent la rubrique avec respectivement 34% et 27% des articles (ceux en français et en allemand regroupent chacun 19% de la catégorie). Il semble donc que cette position étatsunienne n'est pas seulement un choix institutionnel local, mais témoigne aussi d'une importance sur le champ international¹⁷⁷.

Sans entrer autant dans les détails, notons que les deux classifications géométriques sont très différentes ; la forte correspondance entre la *géométrie différentielle* et la *géométrie analytique de l'espace* est une exception. Lorsqu'on regarde comment sont distribuées les autres sections de Géométrie de l'AMS dans les rubriques du JFM jusqu'en 1916¹⁷⁸, il est très clair qu'elles se correspondent très mal, puisqu'il n'existe aucun autre lien fort sur l'ensemble de la distribution. Cela va dans le sens d'un parti pris très fort de l'AMS pour toute sa classification, par rapport au catalogue de référence que représente l'annuaire allemand, comme en témoignaient à priori les noms de sections, qui ne correspondent pas à ceux du JFM.

Par ailleurs, les cinq sections de la classification de l'AMS contiennent des articles rangés en *principes de la géométrie* dans l'annuaire allemand. Pourtant, il existe une rubrique indépendante sur les fondements logiques des mathématiques dans la classification de l'AMS. Cela confirme l'idée défendue par Scanlan dans [Sca91], selon laquelle cette rubrique proposée par l'AMS en 1904 ne correspond pas simplement au regroupement des études sur les principes des mathématiques, mais défend l'existence d'un nouveau champ d'étude qui n'est pas reconnu par le JFM.

177. Pour le RBSM, même si ce cas n'entre pas directement dans la comparaison en cours, nous avons vu (p. 58) que la partie incluant la *géométrie infinitésimale* (qui est le nom préféré à *géométrie différentielle* en France) est majoritairement représentée par les articles de journaux français et quasiment absente des articles sélectionnés pour les journaux étatsuniens. Il s'agit donc là aussi d'un choix éditorial fort des personnes éditant le *Répertoire*.

178. Voir les schémas en annexe p. 330.

Notons aussi que toutes les rubriques se retrouvent principalement du côté de la géométrie analytique, à l'exception de la section *F1. Synthétique Géométrie. Géométrie non euclidienne. Géométrie de n dimensions. Analysis Situs* avec une partie des articles qui se retrouve logiquement dans le chapitre de *géométrie synthétique* du JFM.

Enfin, de 1916 à 1919, bien que le petit nombre d'articles ne suffise pas à se faire un avis très fiable, il se dégage un accord plus important¹⁷⁹. Cela peut laisser penser que la refonte de la classification de l'annuaire allemand va dans le sens d'un rapprochement avec la classification de l'AMS. Autrement dit, le classement du JFM étant très vieux¹⁸⁰, il porte un regard daté sur le découpage géométrique et mettra finalement beaucoup plus de temps à s'adapter à de nouvelles considérations, qui ont été portées par l'AMS 12 ans auparavant.

Pour conclure, comparer ces deux classements nous montre que le choix d'une classification ne change pas globalement ce qui est considéré comme de la géométrie. Relativement à la comparaison précédente entre le RBSM et le BAMS, l'accord général est même plus fort, malgré une classification différente. Ce premier constat nous permettra de pouvoir nous appuyer facilement sur un ensemble de textes considérés comme étant de la géométrie, contenant peu d'articles susceptibles de plusieurs interprétations.

En revanche, l'étude plus en détail des rapports entre les différentes sections des classifications permet de mettre en évidence des différences profondes. Seule la section du TAMS de *géométrie différentielle* se retrouve majoritairement au même endroit dans le classement du JFM, un rapprochement qui sera définitivement acté en 1916 avec la création d'un chapitre portant le même nom dans l'annuaire.

Ce travail nous permet aussi de caractériser des particularités du classement du TAMS. Cette classification est un parti pris très fort, puisque très différent de celui du JFM. Des traits principaux apparaissent comme la proposition d'une catégorie hors de la géométrie sur les fondements de la géométrie et d'une catégorie de géométrie différentielle, très importante dans ce journal de recherche.

Enfin, cette étude nous renseigne aussi sur les pratiques de classifications et de classements. Sans en connaître ni les acteur·rice·s ni les fonctionnements, nous avons pu analyser de façon détaillée ce qui pouvait constituer des différences, sur le choix des classifications et des articles à classer, principalement. Nous avons notamment pu voir que dans certains cas, certains choix institutionnels s'y manifestaient clairement. Pour autant, toutes ces classifications se rejoignent sur le fait qu'il existe une ou des rubriques proprement de Géométrie. Puis sur

179. Bien que la section importante de l'AMS sur les transformations géométriques n'apparaisse toujours pas du côté des JFM.

180. Il est changé complètement en 1869 et ne comporte que des modifications très mineures jusqu'en 1916.

les articles qui sont classés, nous avons vu qu'une grande majorité ne fait pas débat. De plus, les différences pour les articles à la frontière s'expliquent par une dichotomie méthode/objet de recherche et sont donc dépendantes des découpages en sous-sections. Mais il est possible d'aller plus loin dans la compréhension de ces classements et en particulier de celui qui nous intéresse particulièrement pour cette thèse (celui de l'AMS pour les articles des TAMS), avec des caractérisations plus précises des différentes sections dans la Géométrie.

1.3.2 Comment caractériser les branches de la Géométrie pour les articles de l'AMS.

Étudions encore les classifications proposées par le JFM et l'AMS. En effet, un travail sur les articles du TAMS (les seuls concernés par les deux classements), grâce à une analyse commune des deux classements, nous permettra de mieux caractériser les différents domaines de la Géométrie. Ces renseignements, sur ce que signifient mathématiquement les différentes sections des classifications, donneront aussi du sens à tous les labels utilisés précédemment et que nous rencontrerons tout au long de la thèse.

Les articles de Géométrie du TAMS sont donc classés par le JFM et par l'AMS selon leurs propres classifications ; on observe que deux classes principales se dégagent dans chacun des deux cas : *géométrie analytique dans l'espace* et *géométrie analytique dans le plan* pour la première, *géométrie algébrique* et *géométrie différentielle* pour la deuxième¹⁸¹. Ces deux paires de classes, qui n'ont à priori pas des noms semblables, ne sont pourtant pas si éloignées l'une de l'autre. Les deux sections de *géométrie algébrique* et *géométrie différentielle* sont très souvent concernées par des études de courbes, celles de la *géométrie algébrique* étant généralement planes contrairement à celles de la *géométrie différentielle* souvent dans l'espace.

Les premières sont souvent qualifiées par leur degré (on parle de *conics*, *quadrics*, *quintics*), et les rares surfaces étudiées dans cette section de géométrie algébrique sont celles dites *quartics* (comme des surfaces de Kummer, par exemple). Ces études concernent donc en grande majorité de la géométrie plane. Du côté de la section de *géométrie différentielle*, les études sont toujours dans l'espace en trois dimensions ou plus : les surfaces sont très souvent l'objet principal de l'étude¹⁸² ; les courbes, proportionnellement moins étudiées, sont toujours des courbes de l'espace et sont le plus souvent associées à des surfaces (comme incluses, asymptotiques, conjuguées, etc.) ou bien étudiées comme des ensembles de courbes (congruences de courbes, systèmes de courbes, familles de courbes, etc.).

181. Voir pages 66 et 71.

182. Ce terme de *surface(s)* est d'ailleurs celui avec le plus d'occurrences dans l'ensemble des titres de cette section, avec 41 titres le comportant, sur 70 (soit 59%).

Nous voyons que la séparation proposée par l'AMS revient finalement dans une large mesure à une distinction entre géométrie analytique plane (pour la *géométrie algébrique*) et géométrie analytique de l'espace (pour la *géométrie différentielle*). Si la distinction proposée par l'annuaire allemand jusqu'en 1916 entre géométrie plane et géométrie de l'espace n'est donc pas reprise directement par les *Transactions*, elle reste en grande partie signifiante.

Ce choix, pour l'AMS, d'axer la distinction sur des questions de type de courbes (ou de surfaces) algébriques, par rapport à une section caractérisée par la méthode d'analyse (différentielle) paraît cependant plus fin puisqu'il permet de regrouper ensemble des travaux proches, basés sur des études analytiques d'équations algébriques. Notons de plus que réciproquement, dans les sous-sections des chapitres de géométrie dans le plan ou géométrie dans l'espace du JFM, on retrouve des rubriques dédiées à l'étude de courbes algébriques ou de surfaces algébriques, ce qui témoigne de l'importance de cette distinction, mais dont le statut organisateur n'est pas mis au même niveau dans l'arborescence de la classification mathématique.

Une analyse des renvois des différentes sections de la classification pour les articles du TAMS¹⁸³ nous montre que cette distinction semble aussi se rapporter à la volonté de distinguer Analyse et Algèbre dans la classification mathématique¹⁸⁴. En effet, la section F2 sur la *géométrie algébrique* envoie à la section d'Algèbre B2 sur les formes algébriques et les invariants, tandis que celle F4 sur la *géométrie différentielle* renvoie à celle d'analyse D6 sur les formes différentielles.

Par ailleurs, dans la communication de Maschke intitulée *On Present Problems of Algebra and Analysis*¹⁸⁵ et qui traite beaucoup d'objets de la géométrie comme les courbes et les surfaces, l'auteur va revenir sur les distinctions entre algèbre et analyse, à propos des formes et des invariants (précisément par rapport à des questions liées à la Géométrie) :

« I propose to speak to-day on the Theory of Invariants of Quadratic differential Quantics. Invariants suggest at once algebra, differential quantics : analysis. At the same time the subject also leads into geometry — it contains, for instance, a great part of differential geometry and of geometry of hyperspace. But is there, indeed, any algebraic or

183. Voir p. 70.

184. Une distinction importante qui nous n'aurons pas l'occasion d'étudier en détail ici. Contentons-nous de dire que cette opposition n'est pas toujours évidente à cette époque et qu'elle semble avoir été construite tout au long du XIX^e siècle avec des modalités et des références différentes selon les contextes. Sur ce sujet, voir par exemple [BE10].

185. Conférence donnée au *International Congress of Arts and Sciences* de l'exposition universelle de Saint-Louis en 1904, dont une version tapuscrite est proposée dans le rapport du congrès, voir [Mas06]. Dans l'article [Zit11], Zitarelli étudie ce congrès de Saint-Louis de 1904, il montre notamment (en comparant à celui de Chicago en 1893) que la participation de l'AMS explique en partie le succès de cet événement, en particulier pour l'impression et la diffusion des actes.

analytic problem which does not allow geometrical interpretation in some way or other? And when it comes to geometry of hyperspace, — it is then only geometrical language that we are using, — what we are actually considering are analytic or algebraic forms. » [Mas06], p. 518

On voit dans ce passage que Maschke propose de parler d'un sujet à la frontière de l'analyse, de l'algèbre, mais aussi de la géométrie. Il explique qu'habituellement l'étude des invariants nous amène plutôt du côté de l'algèbre, tandis que l'aspect différentiel le fait vers l'analyse.

L'existence d'une grande section sur les groupes dans la classification de l'AMS (qui est là aussi dissociée des autres grandes parties des mathématiques¹⁸⁶) se retrouve aussi dans les sections de Géométrie avec la troisième section la plus représentée, sur les transformations géométriques et la géométrie du mouvement.

L'organisation des sections de Géométrie est donc liée à celle des différentes parties hors de la géométrie. De plus, cette partie de Géométrie est de loin celle qui est concernée par le plus de renvois dans la classification de l'AMS, il s'agit donc d'un domaine des mathématiques particulièrement traversé par les autres branches mathématiques et dont la structuration change au cours des deux premières décennies du XX^e siècle, en s'appuyant sur des différences elles-mêmes peu stables, comme entre l'algèbre et l'analyse.

La question des limites d'un domaine tel que la géométrie est souvent liée à la méthode utilisée (en plus des objets étudiés). En effet, une étude traitant d'objets géométriques peut tout à fait être considérée comme de l'analyse, de l'algèbre ou de la mécanique, en fonction des outils et méthodes utilisés et selon l'objectif de cette étude; s'agit-il d'apporter de nouveaux résultats sur l'étude des courbes et des surfaces, ou bien sur les équations différentielles, ou sur les mouvements, ou bien encore sur la théorie des invariants? Ces descriptions des sections de Géométrie complètent donc les explications sur les différences d'appréciation à l'origine des différences de classements, comme nous l'avons vu avec les comparaisons entre les articles classés par le RBSM et l'AMS, page 74.

Pour conclure, nous voyons qu'il est possible de déterminer comment un article de Géométrie pourrait être classé par l'AMS. D'abord la distinction entre géométrie dans l'espace et géométrie plane est assez déterminante, puis les courbes et surfaces algébriques sont souvent nommées par leurs degrés, tandis que les études algébriques concernent soit des surfaces et courbes non algébriques, soit des familles de courbes ou droites. Plus généralement ce travail nous a permis

186. Le parti pris dans cette classification mathématique est donc assez fort puisque contrairement à un point de vue qui serait courant en France, l'algèbre n'est pas incluse dans l'analyse, mais elle n'est pas non plus associée à l'arithmétique (qui n'apparaît pas dans le classement) comme c'est le cas dans le JFM à partir de 1916 et, enfin, l'algèbre n'inclut pas les études sur les groupes, contrairement à ce que propose l'annuaire allemand.

une meilleure compréhension de l'organisation du champ géométrique (selon les personnes à l'origine des classements de l'AMS), qui peut être en partie expliquée par l'organisation générale des mathématiques et qui témoigne d'un statut particulièrement transversal de la géométrie pour ces acteur·rice·s.

1.3.3 Auteurs et autrices, un invariant des sous-corpus en Géométrie ?

Il est possible de considérer une autre propriété de ces sous-corpus (correspondant à chaque classement), à savoir les signataires des articles. Dans la dernière partie de ce chapitre, nous nous demanderons si la prise en compte de cette caractéristique permet d'obtenir des corpus plus similaires par ce biais, c'est-à-dire moins dépendants des institutions qui les font.

Pour chaque classement proposé par une institution (RBSM, AMS, JFM), l'ensemble des articles classés en Géométrie constitue un corpus d'articles, en même temps qu'un corpus d'auteur·rice·s signataires des articles en question. On peut alors comparer ces corpus d'auteur·rice·s.

Regardons tout d'abord la liste des personnes publiant (ou co-publiant) au moins deux fois en Géométrie dans les TAMS, selon l'AMS et selon le JFM, sur l'ensemble de tous les articles publiés par les TAMS jusqu'en 1919 :

JFM	n	AMS	n
Luther Pfahler Eisenhart	17	Luther Pfahler Eisenhart	17
E. J. Wilczynski	14	E. J. Wilczynski	17
Virgil Snyder	10	Virgil Snyder	10
Oswald Veblen	7	Edward Kasner	8
Edward Kasner	6	Francis Robert Sharpe	6
Francis Robert Sharpe	6	Julian Lowell Coolidge	6
Julian Lowell Coolidge	6	Frank Morley	5
Frank Morley	5	Oswald Veblen	5
Robert L. Moore	5	Percey F. Smith	4
Heinrich Maschke	4	Charlotte Angas Scott	3
Percey F. Smith	4	Gabriel M. Green	3
Arthur B. Coble	3	Heinrich Maschke	3
Charlotte Angas Scott	3	Henry S. White	3
Gabriel M. Green	3	James W. Alexander	3
Henry S. White	3	Archer Everett Young	2
James W. Alexander	3	Eduard Study	2
Archer Everett Young	2	Edwin Bidwell Wilson	2
Eduard Study	2	Henry Freeman Stecker	2
Eliakim Hastings Moore	2	John Eiesland	2
Henry Freeman Stecker	2	John Wesley Young	2
John Eiesland	2	Joseph Eugene Rowe	2
John Robert Kline	2	Louis Ingold	2
John Wesley Young	2	T. J. P.A. Bromwich	2
Joseph Eugene Rowe	2	William Wells Denton	2
Louis Ingold	2		
Paul Gordan	2		
T. J. P.A. Bromwich	2		
William F. Osgood	2		
William Wells Denton	2		

Les auteur·rice·s ayant publié trois articles ou plus dans ces corpus sont en fait les mêmes selon les deux institutions, à deux exceptions près, à savoir R. L. Moore¹⁸⁷ et Arthur B. Coble.

Deux figures se dégagent nettement, avec un nombre très élevé d'articles : Luther Pfahler Eisenhart et Ernest Julius Wilczynski. Ce groupe est presque exclusivement masculin, seule une femme apparaît dans ces listes : Charlotte Angas Scott¹⁸⁸. Cette autrice fait figure d'exception sur le critère de genre pour

187. Pour R. L. Moore la différence vient du fait qu'il travaille sur les questions de fondements axiomatiques de la géométrie, qui ne sont pas classés en Géométrie par l'AMS.

188. Pour des biographies de Eisenhart, Wilczynski et Scott voir l'annexe prosopographique, respectivement pages 369, 392 et 384.

de nombreuses activités de la Société¹⁸⁹. Notons pour l'instant qu'elle est aussi la seule femme à être élue/nommée à un poste dans le conseil de l'AMS sur toute la période de cette thèse.

Ce groupe d'une quinzaine de personnes étant très stable, que l'on regarde du point de vue de l'AMS ou bien du JFM, il pourra être considéré comme celui des personnes les plus actives pour les publications dans les TAMS, donc pour les articles de haut niveau de recherche en géométrie.

Pour le BAMS, la comparaison est possible uniquement entre 1891 et 1904 où tous les articles sont classés à la fois par le *Bulletin* et par le JFM. On constate aussi une liste quasi identique des personnes publiant plus de trois articles. La stabilité de ces résultats permet donc de considérer comme très solide la liste des personnes publiant le plus d'articles en Géométrie sur toute la période 1891-1920, bien qu'elle soit construite à partir du seul catalogue des JFM (qui est le seul à classer tous les articles de ce journal sur toute la période). Voyons ci-dessous la liste des personnes publiant au moins deux articles considérés comme étant de la géométrie (par le JFM) dans le BAMS :

189. Dans l'article [Ken82] de Kenschaft, qui étudie sur la présence de femmes à l'AMS pendant le XX^e siècle, l'auteur explique l'importance de la présence de Charlotte Angas Scott dans des positions de pouvoir à l'AMS pour que d'autres femmes aient pu devenir membre de la Société (par exemple elle constate qu'en 1907, sur les 14 autres femmes membres de l'AMS et titulaires d'un doctorat, cinq ont été ses étudiantes, p. 908).

JFM	n	%		n	%
Virgil Snyder	14	8.4	Arthur Richard Schweitzer	2	1.2
Luther Pfahler Eisenhart	8	4.8	Cassius J. Keyser	2	1.2
Edward Kasner	6	3.6	Ellery W. Davis	2	1.2
Henry S. White	6	3.6	George Peirce	2	1.2
Joseph Eugene Rowe	6	3.6	Gilbert Ames Bliss	2	1.2
Arnold Emch	5	3.0	H. B. Newson	2	1.2
Charlotte Angas Scott	5	3.0	J. K. Whittemore	2	1.2
J. I. Hutchinson	5	3.0	L. D. Ames	2	1.2
Charles H. Sisam	4	2.4	Mary F. Curtis	2	1.2
Burke Smith	3	1.8	Mellen W. Haskell	2	1.2
C. L. E. Moore	3	1.8	Nathan Altshiller-Court	2	1.2
E. J. Wilczynski	3	1.8	Oliver Edmunds Glenn	2	1.2
Edgar Odell Lovett	3	1.8	Paul Saurel	2	1.2
Edwin Bidwell Wilson	3	1.8	R. M. Winger	2	1.2
Frank Morley	3	1.8	Walter B. Carver	2	1.2
Joseph Edmund Wright	3	1.8			
Robert L. Moore	3	1.8			
Solomon Lefschetz	3	1.8			
Thomas F. Holgate	3	1.8			
Tsuruichi Hayashi	3	1.8			

Cette fois, une vingtaine de personnes publient plus de trois articles en Géométrie sur la période 1891-1920 en Géométrie. Virgil Snyder se dégage très nettement, puis on retrouve L. P. Eisenhart qui est aussi la personne qui publie le plus dans les TAMS. Encore une fois une seule femme apparaît dans cette liste, toujours C. A. Scott. Dans les personnes publiant deux articles, une autre femme est présente : Mary F. Curtis¹⁹⁰.

Le constat fait sur l'autorat des journaux dans le début du chapitre se retrouve aussi au niveau du corpus des auteur·rice·s d'articles en Géométrie. En effet

190. Mary F. Curtis (1884-1972) est étatsunienne, elle commence des études en sciences naturelles aux ÉUA, puis prolonge ses études à l'Université de Leipzig. Elle rentre d'Allemagne pour débiter à la fois une activité d'enseignante (*instructor* au Wellesley College) et des études *graduate* en mathématiques (au Radcliffe College) en 1913. Elle termine son doctorat en géométrie différentielle en 1917, sous la direction de Julian L. Coolidge. L'année 1917-1918, elle est enseignante et à la tête du *College* pour femmes de la Western Reserve University, en Ohio, puis redevient enseignante (*instructor* puis *assitant professor*) au Wellesley College, de 1918 à 1921. Elle repart à Leipzig pour l'été 1920. Curtis va publier cinq articles de recherche en mathématiques, de 1917 à 1922. Ces éléments de biographie sont extraits du livre [GL09], à l'entrée « Graustein » (elle prend ce nom après son mariage en 1921), p. 184. Cette fiche biographique contient aussi la suite de sa biographie après 1920.

pour le *Bulletin*¹⁹¹ comme pour les *Transactions*¹⁹², une majorité de personnes ne contribuent que pour un article tandis qu'une petite partie des auteur·rice·s publient la majorité des articles.

Parmi les personnes qui publient le plus d'articles en Géométrie, les listes de noms présentées permettent de constater que huit mathématicien·ne·s publient beaucoup d'articles dans les deux périodiques de l'AMS : Luther Pfahler Eisenhart, E. J. Wilczynski, Virgil Snyder, Edward Kasner, Frank Morley, Robert L. Moore, Charlotte Angas Scott et Henry S. White¹⁹³. En revanche une vingtaine d'autres personnes ne se démarquent que pour un des deux journaux, ce qui témoigne d'un autorat assez différent entre le BAMS et le TAMS, pour la géométrie.

Pour le reste de cette thèse, je considérerai donc ce groupe de huit personnes comme étant celui des personnes publiant le plus d'articles en Géométrie. Le propos des trois chapitres suivants sera alors de proposer d'autres points de vues sur les activités de la Société liées à la Géométrie. Cela permettra d'une part de mieux comprendre les phénomènes de construction et de reproduction de l'élite de la Société, mais aussi de proposer d'autres groupes de personnes dominantes pour la Géométrie, selon d'autres critères, pour les comparer à ce premier groupe d'auteur·rice·s d'articles.

191. 46 des 80 contributeur·rice·s (soit 57,5 %) ne publient qu'un article de Géométrie (selon le JFM). De plus, 18 des 80 contributeur·rice·s (soit 22,5 %) publient 86 des 168 articles classés en Géométrie par le JFM (soit 51%).

192. 58 des 87 contributeur·rice·s (soit 67 %) ne publient qu'un article de Géométrie (selon le JFM). De plus, 13 des 87 contributeur·rice·s (soit 15 %) publient 96 des 189 articles classés en Géométrie par le JFM (soit 50,8%).

193. Une notice biographiques est consultable pour chacune de ces personnes, dans l'annexe prosopographique débutant en page 363.

Chapitre 2

L'enseignement comme frontière. Quels transferts géométriques sont mis en place par la formation universitaire ?

Lorsque l'on cherche à étudier des circulations de connaissances, une façon de regarder ces dernières est de réfléchir en termes de *transferts*. Des études ayant eu lieu ces dernières décennies portant sur la notion de *transferts culturels* en Histoire ont mis en avant un positionnement où l'on ne cherche plus simplement à rendre compte en détail de ce qui circule, mais aussi à étudier les contextes d'origine et d'arrivée de ces circulations¹⁹⁴. Ces situations sont alors étudiées séparément et une partie importante de ce travail consiste à déterminer quelle représentation du contexte d'arrivée est construite par les acteur·rice·s du contexte de départ, et réciproquement. En d'autres termes, il s'agit de comprendre comment les personnes agentes de ces transferts se représentent les deux contextes, celui dans lequel et sur lequel elles agissent, mais aussi celui avec lequel elles proposent une relation de transfert. La question des enjeux de ces transferts, des raisons qui les motivent, devient alors particulièrement importante dans les études utilisant cette notion historiographique¹⁹⁵.

Comment les membres de l'AMS vont-ils construire une représentation des pays étrangers, quels pays seront choisis, avec quelles intentions, comment vont-elle·s s'y prendre ? J'essaierai de répondre d'abord à ces questions dans ce second chapitre. Cela me paraît nécessaire pour pouvoir interpréter de façon satisfaisante un ensemble de résultats de cette première grande partie, concernant les différents pays choisis par exemple pour les livres recensés, les lieux de publication d'articles à l'étranger, etc.

Plus précisément, seules les personnes ayant un pouvoir scientifique suffisant pour pouvoir contribuer aux publications dans les périodiques (principalement pour le *Bulletin*) participent à la construction de représentations proposées aux sociétaires. Il s'agit alors de savoir quels sont pour elles les enjeux de tels transferts. Ces questions m'amèneront à une question centrale, lorsque l'on étudie des circulations de connaissances avec les acquis de la théorie des *transferts culturels*, à savoir celle de la constitution de frontières¹⁹⁶. En effet la constitution de l'autre

194. Voir par exemple l'article de Michel Espagne, *La notion de transfert culturel*, [Esp13].

195. À ce sujet, voir l'article de Béatrice Joyeux : *Les transferts culturels. Un discours de la méthode*, [JP03].

196. Pour l'utilisation de la notion de *frontière* dans une étude de transferts en histoire des mathématiques, je m'appuie particulièrement sur l'article de Catherine Goldstein : *Du Rhin et des nombres : quelques réflexions sur l'usage de la notion de « transfert culturel » en histoire des*

(dans notre cas de pays étrangers) passe nécessairement par l'établissement d'un ensemble de limites visant à proposer une identité pour les autres et pour soi-même, mais aussi à déterminer le lieu d'une comparaison¹⁹⁷.

Ce travail m'amènera à considérer les discussions liées à l'enseignement comme le principal établissement de frontières par certain·e·s membres de l'AMS, dans le but d'être comparé avec quelques pays européens. Après avoir vu quels pays sont proposés comme références pour ces comparaisons, nous verrons le statut privilégié de l'un d'eux, à savoir l'Allemagne. Cela me permettra de questionner l'idée qu'un grand nombre d'étatsunien·ne·s ont été formé·e·s en Allemagne à cette époque. Nous verrons en particulier comment la mise en place de ces discours permet la reproduction et la légitimation d'une élite au sein de l'AMS.

Enfin, dans un second temps je proposerai un panorama de l'enseignement de la Géométrie dans le pays et une analyse comparative avec les pays proposés comme références pour l'enseignement universitaire dans les discours de l'AMS. Cela m'amènera en particulier à aborder ce qui est souvent présenté comme un transfert majeur du modèle allemand dans les cursus étatsuniens, c'est-à-dire avec la mise en place de séminaires de mathématiques dans certains cursus *graduate*. Nous verrons en quoi cela constitue un transfert valorisé par l'AMS et comment il se concrétise pour la Géométrie dans l'université de Chicago.

2.1 Quelles frontières et avec quels pays ?

Un examen du vocabulaire utilisé dans les publications de l'AMS permet de repérer dans quels textes l'AMS parle de plusieurs pays, généralement dans une visée comparative. Ainsi on observe que la grande majorité des textes qui mentionnent trois pays ou plus, publiés dans les périodiques de l'AMS, sont soit des textes concernant l'enseignement, soit des comptes-rendus d'événements multinationaux, dans lesquels sont listés les différents pays participants.

En dehors de ce type de comptes-rendus de rencontres, un certain nombre de documents publiés dans le *Bulletin* de l'AMS font donc mention de plusieurs pays ; ces articles ou recensions parlent quasi systématiquement d'enseignement. Ce sujet est ici à entendre dans un sens large, allant d'une recension sur les manuels de planéométrie en Allemagne à un compte-rendu produit en dehors du cadre de l'AMS sur l'état des enseignements de niveau *graduate* aux ÉUA. Regardons donc dans l'ordre chronologique quelques exemples des différentes façons dont sont évoqués des pays étrangers dans les textes ainsi rassemblés. Il s'agit de 12 documents, sept sont des articles et cinq des recensions, qui se répartissent entre 1891 et 1920 mais se concentrent autour de 1910, avec la publication de quatre

mathématiques., [Gol07].

197. Ces frontières peuvent être de multiples natures (linguistiques, épistémologiques, géographiques, etc.).

rapports sur l'enseignement.

Dès le premier numéro du journal, en 1891, dans une recension d'un livre de Schotten sur l'enseignement de la géométrie dans les écoles élémentaires en Allemagne, Alexander Ziwet conclut :

« It is to be hoped that Dr. Schotten will continue his studies in German “comparative planimetry,” and that his second volume will not be deferred *ad calendas græcas*. It would also seem desirable that somebody should give us a similar account of what has been done in other countries in the same direction, in particular in England, France, and Italy. » BAMS 1-1-1, p. 11

En 1900, James Pierpont publie un long article détaillant le fonctionnement de l'instruction mathématique en France de l'élémentaire au supérieur, relativement à la question des départs de doctorant·e-s étatsunien·ne-s dans ce pays. À propos de la possibilité de carrière après des études de mathématiques, il écrit :

« This question has also its lesson for us. If we wish American mathematics to take a place alongside that of France, Germany, and Italy, we must look to it that the conditions under which the American mathematician has to work compare favorably with those which surround his colleague abroad. » BAMS 2-6-6, p. 244

Dans une recension de 1910 d'un livre de Felix Klein sur les enseignements de mathématiques dans le secondaire en Allemagne, J. W. Young met en avant une comparaison proposée par l'auteur d'origine dans son livre à propos de quatre pays européens :

« The volume closes with a very interesting account of the movements toward reform in the teaching of elementary geometry as they have developed during the past years in England, France, Italy, and Germany. » BAMS 2-6-5, p. 265

Quatre articles paraissent en 1910 et 1911 à propos de l'enseignement aux États-Unis d'Amérique. Ce sont des publications de rapports proposées dans le cadre de l'*International Commission on the Teaching of Mathematics*¹⁹⁸, de décembre 1909. Ces articles traitent successivement de la formation des *instructors*

198. Plus connue aujourd'hui sous le nom de *International Commission on Mathematical Instruction*, cette commission est créée lors de l'ICM de Rome en 1908, sous l'impulsion de D. E. Smith (alors bibliothécaire de l'AMS, membre du comité d'édition de la Société et éditeur du BAMS). Les travaux des commissions nationales sont publiés dans la revue *L'Enseignement mathématique*. Pour une histoire de cette commission, voir le site internet construit par Fulvia Furinghetti (ed.) Livia Giacardi (ed.), Daniel Coray, Marta Menghini, Gert Schubring et Tiziana Armano (<http://www.icmihistory.unito.it/>). Pour une histoire du journal *L'Enseignement mathématique* relativement à l'internationalisation des mathématiques, voir l'article de Gisbert [Gis18].

de mathématiques dans le supérieur ([Preparation Instructors]¹⁹⁹), des cours de mathématiques à l'université et du diplôme de *master* ([Master's degree]²⁰⁰), de la préparation à la recherche et au diplôme de docteur-oresse ([Doctor's Degree]²⁰¹) et enfin un dernier sur le niveau *graduate* dans le supérieur ([Graduate Work]²⁰²). Les quatre rapports traitent des États-Unis d'Amérique et sont écrits par des comités dirigés respectivement par E. B. Van Vleck²⁰³, P. F. Smith²⁰⁴, D. R. Curtiss²⁰⁵ et M. Bôcher²⁰⁶.

Ces rapports ne sont pas proposés directement pour l'AMS, mais écrits par certains de ces membres possédant un pouvoir politique important dans la Société puis tout de même publiés dans le *Bulletin*. Dans les corps de texte de trois d'entre eux, on découvre quelques comparaisons de la situation étatsunienne avec certains pays étrangers ; donnons quelques exemples ci-dessous :

« In contrast with such countries as France, Italy, and, to a less extent, Germany, we note the complete lack of central control or organization in the United States. Many variations are hereby made possible which are, for a country like ours, almost a necessity ; and competition, on the whole healthy, springs up between the different institutions. (...)

In school and college work America adopts in one respect a very different standpoint from France and Germany, and this has a certain indirect influence on graduate work. (...)

Finally, it is to be remembered that a year or two of mathematical study in Germany, France, or Italy gives the student a reading and speaking knowledge of one of the great languages of modern thought, besides his own native English, such as can hardly be acquired in any other way. » [Graduate Work], p. 136.

Dans ces passages, on constate que non seulement les auteurs comparent régulièrement la situation de leur pays à celles de quelques pays : Allemagne,

199. *The preparation of college and university instructors in mathematics*, 1910, BAMS 2-17-2, p. 77-100.

200. *University courses in mathematics and the master's degree*, 1911, BAMS 2-17-5, p. 230-249.

201. *Preparation for research and the doctor's degree in mathematics*, 1911, BAMS 2-17-6, p. 305-311.

202. *Graduate work in mathematics in universities and in other institutions of like grade in the United States*, 1911, BAMS 2-18-3, p. 122-137.

203. Les membres de ce sous-comité sont les suivants : E. B. Van Vleck, University of Wisconsin ; C. L. Bouton, Harvard University ; H. E. Hawkes, Yale University ; G. D. Olds, Amherst College et H. E. Slaught, University of Chicago.

204. Les membres de ce sous-comité sont les suivants : P. F. Smith, Yale University ; Max Mason, University of Wisconsin ; E. J. Wilczynski, University of Chicago ; J. I. Hutchinson, Cornell University et G. D. Birkhoff, Princeton University.

205. Les membres de ce sous-comité sont les suivants : D. R. Curtiss, Northwestern University ; Edward Kasner, Columbia University et A. C. Lunn, University of Chicago.

206. Les membres de ce sous-comité ne sont pas indiqués.

France et Italie, et de plus on apprend que ces pays sont des idéaux, dans le sens où leurs langues sont présentées comme parmi les « grandes langues de la pensée moderne ». Il s’agit donc ici de se comparer à certains pays présentés comme des références.

Dans le rapport sur le diplôme de *Master*, on peut lire :

« As to the preparation of those announcing graduate courses, it appears that nearly five-sixths have obtained the doctor’s degree, and probably half of the remainder have had an equivalent training. The instructional force would thus seem to be well equipped. More than half have received training in European universities ; a partial list of those who have spent at least one year abroad shows 50 who have studied in Germany, 14 in England, 5 in France, and 1 in Italy. » [Master’s degree], p. 234.

On apprend à propos de la formation des enseignant·e·s aux ÉUA, que près de la moitié d’entre eux·elles ont été formé·e·s dans des universités qualifiées d’« européennes » ; dans le détail il s’agit simplement de quatre pays (Allemagne, France, Angleterre, Italie), avec l’Allemagne qui est particulièrement représentée.

Dans le rapport suivant sur le diplôme de docteur·e·s, on lit à propos des exigences linguistiques pour le diplôme de thèse, que les langues des mêmes pays que précédemment sont présentées comme prérequis pour la grande majorité des établissements proposant des thèses de mathématiques :

« *Language Requirement.*

All institutions prescribe a “good reading knowledge” of French and German. The practical point is that the candidate may have to consult treatises and memoirs in French, German, or Italian, and his linguistic knowledge must suffice for this purpose. In addition, Bryn Mawr specifies “some knowledge” of Latin as a requirement, and at Brown and Yale a “good knowledge” of Latin is required unless for some excellent reason the candidate is excused by the faculty. » [Doctor’s Degree], p. 307.

Enfin, un dernier exemple en 1920, est une recension à propos d’un rapport²⁰⁷ sur la formation des professeur·se·s de mathématiques publiée en 1918, L. C. Karpinski y explique une spécificité du système étatsunien :

« Our need for well-trained teachers is not less than that of any other country. However, our problem to obtain and train these teachers has been fundamentally different from the European problem of obtaining teachers. We have been trying to educate all the children of all the

²⁰⁷. Ce rapport est proposé par R. C. Archibald à l’*International Commission on the Teaching of Mathematics*, il est co-préparé avec D. E. Smith, W. F. Osgood, J. W. A. Young (tous les quatre sont membres du conseil de l’AMS).

people, whereas no great European country has made any similar attempt. England, France, Germany, Italy and Russia are all on the same footing, in training only a select few and differentiating *upon entrance into the most elementary school* the elect, those who may go on, from those who will not go on into secondary schools. With this system, the relatively few teachers needed can be given a higher and more intensive training. » BAMS 2-26-4 , p. 179.

Cette fois encore, les mêmes pays sont proposés comme points de comparaison, bien que cette fois la situation étatsunienne soit présentée positivement relativement aux autres et que la Russie soit aussi concernée.

Ces différents extraits nous montrent donc que la Société, via certains de ces auteurs, a choisi de construire différents axes de comparaison avec quelques pays, souvent les mêmes, à savoir Allemagne et France principalement, puis souvent Italie et Angleterre. Ces choix marquent la volonté pour l'AMS de se montrer comparable à ce qu'elle considère comme les plus grandes nations mathématiques. Dans ces discours, les cadres choisis sont donc nationaux (de même que la Société se présente comme nationale à partir de 1894) et ces nations sont vantées pour leur qualité de principaux pays en mathématiques. Par ailleurs, le fait que ces comparaisons soient très souvent proposées par rapport au sujet de l'enseignement, nous permet d'affirmer que ce thème est délibérément choisi par l'AMS comme une *frontière* avec ces pays. Le sujet de l'enseignement permet donc à la Société de proposer une représentation de différents pays et de s'y comparer.

La Société construit un ailleurs européen constitué principalement de quatre cadres nationaux que sont l'Allemagne, la France, l'Angleterre et l'Italie. Ces pays étrangers sont présentés comme des références et la Société propose de comparer les ÉUA à ces derniers sur une question particulière, celle de l'enseignement en mathématiques. Ainsi créée, cette frontière permet d'exposer une vision valorisante du pays qui devient alors comparable aux nations désignées comme les meilleures.

2.2 Quelle place pour l'Allemagne ?

Comme nous l'avons vu, quatre pays sont généralement pris comme des repères à partir desquels la Société souhaite comparer les ÉUA, avec la construction d'une frontière qui concerne l'enseignement. Cependant, un de ces pays semble occuper une place privilégiée : l'Allemagne. La Société prend en effet ce pays comme référence systématique, même lorsqu'il s'agit d'une analyse de l'un des trois autres pays. Deux exemples qui me semblent particulièrement significatifs sont les suivants : l'article de Pierpont²⁰⁸ déjà mentionné sur le fonctionnement

208. *Mathematical instruction in France*, 1900, BAMS 2-6-6, p. 225-249.

de l'enseignement supérieur en France, publié en 1900 (que je nommerai [Pie00] dans la suite de ce chapitre) et celui de J. L. Coolidge^{209 210} sur le fonctionnement et l'intérêt de faire des études en Italie pour les étatsunien·ne·s, publié en 1904 (que je nommerai [Coo04] dans la suite de ce chapitre). Cette section s'appuie sur des citations de ces deux articles qui me paraissent très significatives et que j'ai donc choisi de laisser relativement longues.

Ces deux documents sont construits de façon similaire ; les auteurs proposent un exposé détaillé de la situation de l'enseignement supérieur en mathématiques dans le pays (respectivement la France et l'Italie), puis expliquent quel serait l'intérêt d'y faire une partie de ses études. Les auteurs présentent donc des arguments en faveur d'un tel départ et cela toujours en comparaison d'un séjour en Allemagne :

« The dissertations, as is natural, present great variation in value and originality. The candidate is required to publish a full résumé of his results, but not the thesis itself ; whereby a long suffering mathematical public is spared much, for the feebler dissertations never see the light. The better ones find ready acceptance by the mathematical journals, or are laid before learned societies, and need not fear comparison with the work of aspirants for the German Ph.D. » [Coo04], p. 12.

Dans ce passage, Coolidge propose en effet de comparer la qualité des mémoires de thèse produits en Italie à ceux produits en Allemagne. Le même genre d'exemple se trouve dans l'article de Pierpont :

« In addition a *thèse* is required, which must contain original discoveries or present the subject in an original manner. The size of these thèses averages 50-60 quarto pages, and their quality—so far as the University of Paris goes, and most of the mathematical doctorates are taken here—is considerably superior to that of the German dissertation.

Remark that the French desire to maintain the exclusiveness of the doctor title. For ten to fifteen years the quality of the thèses has been slowly rising, so that now only a small part of the German dissertations would be accepted at Paris. At the same time the thèses are written much more independently than is usual in Germany. » [Pie00], p. 237.

Ces références systématiques à l'Allemagne comme le pays par défaut des départs à l'étranger ne sont pas surprenantes ; en effet, ces mêmes auteurs ne cessent de mettre en avant le départ d'une proportion importante de jeunes étatsunien·ne·s dans ce pays. Dans son article, Coolidge critique le fait que les étudiant·e·s étatsunien·ne·s pensent que l'Allemagne est la seule possibilité de

209. Pour une biographie de Coolidge, voir l'annexe prosopographique, page 367.

210. *The opportunities for mathematical study in Italy*, 1904, BAMS 2-11-1, p. 9-17.

départ en Europe, mais il insiste là-encore sur le prestige des universités de l'empire allemand et sur l'influence allemande sur les mathématiques étatsuniennes :

« Now to most Americans the words “study in Europe” and “study in Germany” are synonymous, and the reasons for this are not far to seek. The prestige of the German universities, their well deserved renown for free research and profound scholarship, and the scientific standing of those who teach there, have been, and will continue to be, the determining motives leading our students to the German Empire. And yet the whole truth has not been told when we have merely praised the German universities. Other universities have come forward in the last decades ; Germany has no “corner” in science nor yet in the pursuit of scholarship, and to believe so is a sign of a sad, if all too common, intellectual provincialism. Moreover it is a highly debatable point whether our own American mathematical scholarship has not had a full measure of German influence, and whether the time is not come when we should show ourselves more ready to assimilate ideals from other lands. » [Coo04], p. 9.

Dans l'article de Pierpont, le ton est plus critique mais il insiste dans le même temps sur le grand nombre de départs en Allemagne et participe ainsi à la construction de l'image encore très connue aujourd'hui d'une « communauté étatsunienne » largement formée en Allemagne. Il amplifie même volontairement ce constat en donnant des chiffres qui ne semblent pas correspondre à une réalité établie :

« It is patent to every one that our new university life is being moulded largely after German ideals. Ninety-nine per cent, of our younger men have received their inspiration in Germany ; it is only natural that we should have German methods before our eyes in shaping the course our graduate instruction shall take. It is at first sight indeed remarkable how ignorant we are of the scheme of mathematical instruction that prevails in France. (...) » [Pie00], p. 225.

Si Coolidge semble vouloir changer une situation à sens unique, en vantant les mérites de l'enseignement mathématique italien, Pierpont s'oppose plus directement à ce qu'il considère comme une influence allemande. Il adopte ainsi un ton très vif à l'égard de la situation qu'il constate, et s'appuie sur une réaction française qu'il rapporte mais qui ne semble pas très documentée :

« It is a question in my mind whether it is wise for us to imitate so freely German methods, and be so largely dominated by the German way of looking at things. America is not a New Germany. To counteract this excessive German influence, it seems desirable that we should have

among us a respectable minority who have spent considerable time under French influences. (...)

The present moment is very auspicious for Americans who wish to study mathematics in France. The French are beginning to be very much awake to the desirability of not remaining longer isolated in this particular. They are beginning to realize that the thousands of Americans who study in Germany, who are there hospitably received, and after one or more happy and prosperous years return to America, become centers of propaganda for German ideas and help to establish between the two countries relations of no mean value, for which France has no equivalent. » [Pie00], p. 225-226.

Ces extraits témoignent de deux choses : à la fois d'une situation de l'enseignement allemand prise systématiquement comme référence, et à la fois de l'existence de discours mettant en avant le fait qu'un grand nombre d'étatsunien-ne-s partent se former en Allemagne.

C'est au deuxième aspect que nous allons nous intéresser maintenant. Mais tout d'abord, notons que la première de ces deux affirmations peut se trouver justifiée par la seconde : en effet si un grand nombre de personnes ont été se former en Allemagne, ces personnes sont au courant du fonctionnement allemand et vont emporter ce savoir avec elles dans le pays puis le diffuser, donnant une connaissance importante de la situation allemande. Cette situation peut donc être prise comme référence puisqu'elle devient une connaissance partagée par beaucoup de sociétaires étatsuniens.

Cependant qu'en est-il vraiment de cette affirmation sur laquelle les auteurs insistent beaucoup ? Quelle proportion réelle de jeunes étatsunien-ne-s va se former en Allemagne ? Est-ce une majorité de personnes ? Quelle proportion est formée aux ÉUA, ou bien dans d'autres pays étrangers ? Pourquoi ces auteurs insistent-ils tant sur cet aspect ?

Autant de questions auxquelles nous pouvons répondre en nous appuyant d'abord sur un discours présidentiel prononcé en 1904 par T. S. Fiske. La constitution de la Société impose à chaque personne au poste de présidence de prononcer un discours présidentiel lors des deux années du mandat, lors d'une des réunions dites *annuelles* de la Société²¹¹. Alors que l'avant-dernier président, R. S. Woodward, avait prononcé en 1899 un discours intitulé *The century's progress in applied mathematics*, qui comme son nom l'indique proposait un panorama sur l'évolution des « mathématiques appliquées » dans le pays, T. S. Fiske prolonge ce travail avec un discours sur l'état général de ce qu'il appelle les « mathématiques fondamentales », aux États-Unis d'Amérique.

Dans ce discours, publié dans le *Bulletin* de la Société et intitulé *Mathematical*

211. Voir le chapitre 4 sur les réunions organisées par la Société.

Progress in America, Fiske revient en début de discours sur l'affirmation qui nous intéresse, avec des chiffres précis :

« We must at this point make some mention of the rapidly increasing influence of the German universities upon American mathematical activity. For some time a considerable number of young Americans, attracted by the superior opportunities offered by the German universities, had been going abroad for the study of the more advanced branches of mathematics. The lectures of Professor Klein were in particular the Mecca sought by young Americans in search of mathematical knowledge. I think that it may be said safely that at present ten per cent of the members of the AMERICAN MATHEMATICAL SOCIETY have received the doctorate from German universities, and that twenty per cent of its members have for some time at least pursued mathematical studies in Germany. It is not surprising that as a result a large portion of the American mathematical output shows evidence of direct German influence, if not of direct German inspiration. » BAMS 2-11-5, p. 239-240.

Fiske affirme qu'en 1904, 10 % des membres de la Société ont eu un diplôme de doctorat en Allemagne et que 20 % ont passé une partie de leurs études dans ce pays. S'il est difficile de vérifier le second chiffre, il est assez simple de vérifier le premier à partir de la liste des membres publiée par la Société en 1904. En effet, cette liste indique la localisation de l'obtention du diplôme de doctorat pour une grande partie des personnes en possédant un²¹². Regardons plus en détail : sur les 455 membres au premier janvier 1904, 222 sont annoncés comme possédant un diplôme de thèse (Ph.D ou Sc.D ou D.Sc), soit 49 %. Parmi les 169 personnes dont la localité d'obtention de thèse est indiquée, on a la répartition suivante :

	n	%
ÉUA	114	67.5
Allemagne	43	25.4
Angleterre	6	3.6
Autriche	1	0.6
Écosse	1	0.6
France	1	0.6
Irlande	1	0.6
Russie	1	0.6
Suisse	1	0.6

Ainsi c'est 43 personnes sur 455 qui indiquent avoir obtenu un diplôme de doctorat en Allemagne, soit effectivement autour de 10%. Ces chiffres peuvent

²¹². Ces informations sont renseignées par les sociétaires eux-mêmes, s'il-elle-s le souhaitent, dans le formulaire d'adhésion.

aussi être lus de la manière suivante : *au moins 19,4% des doctor·oresses de la Société ont eu leur diplôme en Allemagne*, ou bien encore : *plus d'un quart des doctor·oresses indiquant leur lieu d'obtention de thèse l'ont eu en Allemagne*.

Au niveau des institutions d'obtention de doctorats, l'université de Göttingen est la troisième la plus représentée (pour les personnes qui déclarent cette information)²¹³ :

	n	%		n	%
[inconnue]	53	23.9	Bryn Mawr, Cambridge	3	1.4
Johns Hopkins	22	9.9	Erlangen , Pennsylvania.		
Yale	20	9.0	London , Michigan,	2	0.9
Göttingen	18	8.1	Princeton, Strassburg .		
Chicago	13	5.9	Bordeaux , Boston,	1	0.5
Columbia	13	5.9	Brown, Dublin ,		
Clark	12	5.4	Edinburgh , Haverford,		
Harvard	11	5.0	Kansas, Königsberg ,		
Leipzig	10	4.5	Nebraska, New York,		
Berlin	9	4.1	Oxford , Syracuse,		
Cornell	5	2.3	Tübingen , Vienna ,		
			Virginia, Zürich .		

Ce classement nous permet de vérifier qu'en effet trois villes allemandes sont très représentées et que Göttingen a été le lieu de formation de doctorat de plus de membres de l'AMS que Chicago ou Harvard, à cette date. Il est donc très clair qu'une université comme celle de Göttingen joue un rôle important dans la formation doctorale du pays. Les valeurs données par Fiske sont donc justes, de même que l'importance de cette ville (mentionnée par l'intermédiaire de la mise en avant d'une figure comme Felix Klein). Pourtant il serait bien plus difficile de déterminer la justesse de l'affirmation faite en suivant par l'auteur : « It is not surprising that as a result a large portion of the American mathematical output shows evidence of direct German influence, if not of direct German inspiration. »

En effet, le simple fait qu'une proportion importante d'étudiant·e-s étatsunien·ne-s partent se former en Allemagne ne serait pas suffisant pour conclure une telle affirmation sur une influence évidente ou une inspiration directe de l'Allemagne sur les résultats mathématiques du pays. Mon travail dans cette thèse vise donc entre autres à interroger cette affirmation en regardant un ensemble de marqueurs variés, tout d'abord ceux des choix proposés au nom de la Société, mais aussi à une échelle individuelle en examinant en détail les parcours de recherche de certains individus dont mon étude aura montré les rôles privilégiés en Géométrie à l'AMS.

Par ailleurs, des chiffres donnés en 1910 dans le rapport sur les cours à l'univer-

213. J'indique en gras les villes étrangères.

sité et le diplôme de *master*²¹⁴ nous permettent de constater une évolution sur le constat des départs à l'étranger. Ce document indique en effet que la proportion de doctorats délivrés à l'étranger à des étatsunien-ne-s est d'environ un sur six. Les auteurs de ce rapport précisent en outre que les établissements étrangers choisis ne sont pas toujours très prestigieux, et indiquent enfin que leur influence dans le supérieur s'est nettement réduite par rapport à la période de la fin des années 1890. Ces affirmations témoignent d'une proportion plus élevée de doctorats décernés à l'étranger, mais aussi malgré tout de la volonté d'atténuer le discours sur l'influence allemande, en déclarant une autonomisation progressive des ÉUA par rapport à l'Allemagne.

Pour conclure, la construction d'une image de l'étranger se fait avec quatre pays principaux, mais principalement autour de l'Allemagne, présentée à la fois comme la figure d'excellence et comme une influence majeure pour le pays, via la formation universitaire. De plus, la proportion de départs en Allemagne est réellement très importante, en particulier pour certaines institutions qui se placent en tête des établissements ayant formé le plus de docteur-oresse-s de nationalité étatsunienne en 1904.

J'indique par ailleurs que parmi les 19 personnes ayant rédigé les différents extraits proposés depuis le début de ce chapitre, sept ont obtenu leur doctorat en France ou en Allemagne et 14 ont passé une partie de leurs études dans un de ces deux pays. Ces proportions beaucoup plus élevées que pour le reste de la Société peuvent être analysées comme un vecteur supplémentaire poussant à vanter les mérites d'un tel parcours (c'est-à-dire comprenant un séjour à l'étranger). En effet cela tend à construire une image du mathématicien idéal, ayant passé une partie de ses études en France ou en Allemagne, image à laquelle ces auteurs sont une grande majorité à correspondre eux-mêmes. J'ajoute enfin que cette volonté de créer une telle image n'est pas simplement la conclusion de mon étude historique, mais qu'il s'agit aussi d'une analyse déjà proposée en 1910 par les rapporteurs eux-mêmes²¹⁵ :

« As our mathematical students returned from abroad, stamped like many another excellent product as “made in Germany,” they brought with them a knowledge of the modern advance in mathematics and an appreciation of investigation. » [Preparation Instructors], p. 78.

214. Voir page 89.

215. Dans le rapport [Preparation Instructors] : *The preparation of college and university instructors in mathematics*, 1910, BAMS 2-17-2, p. 77-100.

2.3 Comment s'organise la formation doctorale en mathématiques à l'échelle nationale ?

La liste présentée précédemment des diplômés des membres de la Société n'est pas exploitable pour le reste de la période 1904-1920, car ces indications ne sont pas données sur les listes de membres de la fin de la période. S'il n'est donc pas possible de suivre la quantité de doctorats soutenus à l'étranger par les membres de l'AMS de cette manière, il reste possible de connaître la quantité de doctorats décernés dans le pays, grâce à des listes publiées chaque année dans les notes du BAMS.

En réalité ces listes ne sont pas constituées par l'AMS²¹⁶, mais la Société propose d'en rapporter annuellement une partie, celle des doctorats avec les « mathématiques comme sujet d'étude majeur ». Ainsi on peut connaître les noms, institutions et titres de thèses de toutes celles considérées comme portant principalement sur les mathématiques et soutenues dans une université étatsunienne. Ces listes m'ont permis d'observer les résultats suivants.

Tout d'abord notons que sur la période 1904-1916²¹⁷, 5399 doctorats sont décernés par des universités dans le pays (soit en moyenne 415 par an), dont 2819 crédités en Science (soit en moyenne 217 par an et 52 % des doctorats en général) et 346 en mathématiques (soit 21 par an, c'est-à-dire 10 % de ceux en science et 5 % des doctorats en général). À titre de comparaison, on apprend dans [Gis91] qu'en France, 44 thèses d'état (ne comprenant donc pas les thèses d'université, généralement hors de Paris) sont soutenues en mathématiques sur la décennie 1900-1910. Sur cette même période, 137 doctorats en mathématiques sont soutenus aux États-Unis d'Amérique²¹⁸ et 238 durant la décennie suivante. Par ailleurs, sur les 346 doctorats décernés entre 1904 et 1920 avec les mathématiques comme *major*, 45 le sont à des femmes, soit 13 %. Notons que parmi elles, seules trois sont formées dans un établissement non mixte pour femmes ; les universités mixtes²¹⁹ les plus favorisées restent donc une opportunité d'obtention d'un doctorat en mathématiques pour des femmes (l'université de Chicago délivre par exemple 10 doctorats de mathématiques à des femmes sur cette période, ce qui la place en première position dans le pays selon ce critère).

Regardons donc quelle est la distribution selon les universités des doctorats de mathématiques décernés dans le pays, selon l'AMS, de l'année 1903-1904 à celle 1919-1920 :

216. Les listes complètes utilisées par l'AMS sont publiées par *Sciences* jusqu'en 1915, dans *School and Society* pour l'année 1915-1916, puis les sources ne sont plus indiquées.

217. Entre 1917 et 1920, les chiffres généraux ne sont plus rapportés.

218. Alors que le pays compte environ deux fois plus d'habitant-e-s que la France en 1910.

219. Rappelons que nous parlons ici de mixité pour les étudiant-e-s, ces universités n'ayant pas d'enseignantes (pour les mathématiques au moins). Seules les universités dites pour femmes (c'est-à-dire dont les étudiant-e-s sont exclusivement des femmes) ont un corps professoral mixte.

Chicago	81	U. of California	13
Johns Hopkins	34	Clark	11
Harvard	32	U. of Michigan	10
Columbia	28	U. of Wisconsin	6
Yale	27	U. of Virginia	5
Cornell	26	Syracuse	5
U. of Pennsylvania	17	Indiana	5
U. of Illinois	17	Bryn Mawr	3
Princeton	13	...	

Ces résultats montrent un panorama assez différent de celui présenté précédemment. Chicago y arrive très nettement en tête, avec six fois plus de doctorats décernés sur cette période que jusqu'en 1904 (du moins chez les membres de l'AMS). Harvard et Cornell semblent être devenus aussi des lieux favorisés pour la formation de niveau doctorat dans le pays ; en revanche Yale et Clark occupent une place un peu moins grande sur cette période.

Globalement la grande disparité de niveaux entre les établissements du supérieur est très souvent rappelée dans les différents rapports publiés par l'AMS. En particulier pour le diplôme de doctorat en mathématique, le rapport sur ce parcours se base sur une comparaison de 24 établissements qui le proposent, ce qui regroupe la quasi-totalité de ceux qui en délivreront en mathématiques sur ma période (mais pas tous, le MIT n'est par exemple pas dans la liste). Ce document propose un ensemble de caractéristiques qui différencient les universités. Des critères de niveaux mathématiques exigés, par exemple, les regroupent selon qu'elles se reconnaissent de niveaux équivalents. Selon les auteurs, 16 des 24 établissements ne demandent pas simplement le diplôme de *bachelor* mais vont examiner la valeur du diplôme selon les cours suivis :

« The bachelor's degree accepted in matriculation is not specifically described at the following institutions, but all such degrees are considered equivalent : Cincinnati, Illinois, Missouri, Stanford, Syracuse, Virginia, Yale.

“Graduates of this or other institutions in which the bachelor's degree is awarded for courses equivalent to those given at this institution” are accepted at Bryn Mawr, Chicago, Cornell, Kansas, Nebraska, Wisconsin.

A bachelor's degree from a college “in good standing” is required by Brown, California, Clark, Columbia, Johns Hopkins, Princeton, Pennsylvania. Harvard University requires a bachelor's degree of “substantial character.”

At Michigan the credentials of the candidates are examined by the Graduate Council. » [Doctor's Degree] p. 307

D'autres critères de sélection entrent en compte et distinguent les établissements, comme des critères économiques :

« Publication of the thesis, in whole or in part, is a requirement at all institutions (page 1) except Brown, Harvard, Michigan, Minnesota.

Special conditions imposed are :

There must be deposited in the university library : 150 copies (Bryn Mawr), 25 copies (Northwestern), 100 copies (Clark), 100 copies (Chicago, Cincinnati, Illinois, Nebraska, Virginia, Wisconsin), 50 copies (Cornell), 30 copies (Columbia).

Printing of the entire thesis is required by Bryn Mawr, Chicago, Cincinnati, Columbia, Indiana, Northwestern, Pennsylvania, Princeton, Syracuse, Virginia.

(...)

A small diploma fee is usually required. This varies from five dollars to sixty dollars (Princeton). » [Doctor's Degree] p. 309-310

Ainsi, en plus des droits d'inscription, présentés comme peu élevés, mais pouvant pourtant monter jusqu'à 60 dollars, les coûts nécessaires à l'impression d'un nombre parfois très grand d'exemplaires de la thèse furent certainement tout à fait prohibitifs pour un grand nombre d'étudiant·e·s (150 copies nécessaires à Bryn Mawr par exemple).

Tout un ensemble d'autres critères montre une situation non uniformisée et avec des valeurs de diplômes qui peuvent donc être très différentes. Parmi ces différences nous trouvons aussi des prérequis pour l'inscription, notamment avec la validation d'un diplôme de *master* qui n'est pas toujours nécessaire, mais aussi de langues à connaître (en général le français et l'allemand), la durée nécessaire de présence dans l'établissement d'inscription, le nombre de cours à suivre, les *minor subjects* proposés, l'existence d'un examen continu et/ou terminal.

2.4 Un point sur la situation de l'enseignement supérieur en mathématiques aux États-Unis d'Amérique

Bien que la situation de l'enseignement supérieur soit, selon plusieurs commentateurs de l'époque, très hétérogène, un fonctionnement général peut être dégagé. Le parcours universitaire se distingue en deux parties, le cursus *undergraduate*, qui se termine par la validation d'un grade de *Bachelor*, puis le parcours *graduate* dans lequel les étudiant·e·s choisissent de s'inscrire pour la validation d'un diplôme de *master*, en un an, ou de *doctor*, en trois ans. Les différentes modalités pour les différents parcours et diplômes sont, comme dans le cas du doctorat, variables selon les établissements.

Il serait inutile de proposer ici un long résumé de la situation telle qu'elle est rapportée dans les documents du comité pour l'*International Commission on the Teaching of Mathematics*, ces articles étant eux-mêmes synthétiques et clairs ; il convient cependant de présenter quelques points sur l'état de l'enseignement mathématique dans le pays.

Sur l'année 1908-1909, un rapport indique que sur les 24 établissements proposant des cours de mathématiques niveau *graduate* et ayant enregistré au moins trois élèves dans ce parcours sur cette année²²⁰, on compte 202 enseignant·e·s de mathématiques, dont 136 proposent des cours de niveau *graduate*. Les rapporteurs indiquent qu'en réalité la plupart de ces enseignant·e·s ne donnent pas effectivement de cours, puisque le nombre d'étudiant·e·s inscrit·e·s en cursus *graduate* dans ces établissements est inférieur à 250.

Sur ces 136 enseignant·e·s, seul·e·s 45 proposent plus de trois heures par semaine de cours de niveau *graduate* et sont alors présenté·e·s comme ayant entre leur mains la plus grande part de l'enseignement de niveau *graduate* en mathématiques dans le pays. Les auteurs indiquent par ailleurs qu'il s'agit en général des enseignant·e·s les plus âgé·e·s, bien que dans la plupart des institutions, les plus jeunes proposent habituellement un cours de ce niveau.

Par ailleurs, le document fait part d'une situation de surcharge horaire pour les enseignant·e·s et indique que de nombreuses personnes se plaignent généralement de cela (car elles n'ont plus de temps pour la recherche). Les horaires ne sont donnés que pour les 45 enseignant·e·s précédent·e·s, qui dispensent donc la majorité des heures de cours de mathématiques niveau *graduate*, à hauteur de 11 heures par semaines en moyenne, dont neuf d'entre eux·lles proposant entre 14 et 16 heures de cours par semaine. Enfin, sur la formation du corps professoral, le rapport indique que cinq sixièmes des enseignant·e·s ont obtenu un diplôme de doctorat, et que les autres ont une formation dite équivalente. Enfin, ce rapport rend compte du fait que les enseignant·e·s sont en règle générale choisi·e·s parmi les ancien·ne·s élèves de l'établissement.

À propos de ces étudiant·e·s de *graduate*, les universités en déclarent 225 pour l'année 1908-1909, dont 40 femmes, auquel·le·s s'ajoutent 25 étudiant·e·s n'étant pas inscrit·e·s dans une université de la liste proposée plus haut (ayant au moins trois étudiant·e·s inscrit·e·s en *graduate*). Ces 225 étudiant·e·s ont donc une majeure en mathématiques et plus généralement ce sont environ 400 étudiant·e·s qui suivent des cours de mathématiques en niveau *graduate*. Leur nombre est aussi décrit comme en très forte augmentation en général, en s'appuyant sur les chiffres proposés en 1896 dans un rapport du *United States Commissioner of Education*. Pourtant dans le même temps, les rapporteurs expliquent que le nombre

220. À savoir : *Bryn Mawr, California, Chicago, Cincinnati, Clark, Colorado, Columbia, Cornell, Harvard, Illinois, Indiana, Iowa, Johns Hopkins, Michigan, Missouri, Nebraska, Northwestern, Pennsylvania, Princeton, Leland Stanford, Syracuse, Virginia, Wisconsin* et *Yale*.

de doctorats décernés n'augmente pas énormément malgré l'augmentation des inscriptions sur la première décennie. En réalité les nombres de doctorats décernés augmentent très nettement sur la période qui suit la publication de ce rapport, principalement entre 1912 et 1917 (au moins pour la majorité des établissements qui en décernent le plus).

Ce différentiel entre étudiant·e·s *graduate* et diplômés de doctorat décernés est aussi expliqué par les auteurs comme étant lié à une augmentation des besoins de professeur·se·s en mathématiques dans le secondaire. En effet un grand nombre d'étudiant·e·s en *graduate* arrêtent leurs études dès l'obtention du diplôme de *master*, qui est présenté comme important dans l'obtention d'un poste d'enseignement dans le secondaire. Le rapport décrit aussi un niveau de précarité important chez ces étudiant·e·s :

« The bulk of advanced work is done by students receiving financial aid, or on salary as subordinate members of the teaching staff. To be more specific, out of the total of 225 in the institutions mentioned, 57 received fellowships and scholarships, paying from \$100 to \$800 per year, and 61 were assistants or instructors. We may safely assume that a considerable proportion of the remaining 107 were secondary teachers or others taking but one course. There would thus seem to be relatively few giving the major part of their time to study without remuneration, and in fact only four institutions of the twenty-four have as many as six students of this class. The large number of assistants and instructors in graduate classes gives a hint of what is often a most unfortunate state of affairs. These are men who should be devoting all their time to graduate study, but they are usually so loaded down with class-work as to be unable to do justice to the courses they attempt to carry, and so poorly remunerated that they cannot save enough to provide for the additional year or two of research work necessary for the doctorate. »
[Master's degree] p. 236-237

Les détails exposés ici et le fait qu'ils le soient par de tels rapporteurs (qui ne sont pas directement concernés par ces problèmes financiers puisqu'ils possèdent des postes fixes bien rémunérés) montrent que la situation est particulièrement difficile. Cela, associé la constatation du coût parfois très élevé pour la validation d'un doctorat (principalement avec les coûts d'impression des mémoires de thèse), témoigne d'un système favorisant les étudiant·e·s faisant partie de familles possédantes pour l'obtention d'un doctorat, malgré les quelques bourses d'études attribuées à certain·e·s étudiant·e·s. L'enseignement est donc la façon principale de pouvoir continuer ses études en thèse, ce qui explique la proportion importante de jeunes chercheur·se·s donnant des cours à l'université ou dans le secondaire.

Par ailleurs le rapport indique aussi que le nombre d'étudiant·e·s *graduate* par classe devait être très faible. Ces résultats ne viennent pas de déclarations des

universités, mais le raisonnement proposé est le suivant : les 24 établissements annoncent en moyenne 20 cours par année, dont la moitié semble avoir finalement été abandonnée, selon les rapporteurs, cela ramène à un nombre de cours donnés à peu près équivalent au nombre d'étudiant·e·s inscrit·e·s. Cela laisse penser que les classes sont alors très peu remplies. Cependant là aussi la situation n'est pas homogène et la moyenne de 20 cours n'est pas très pertinente ; selon les rapporteurs, les plus petits centres de formation parmi les établissements pris en compte, proposent des listes de cours volontairement trop longues par rapport au nombre d'étudiant·e·s. Les raisons invoquées par les rapporteurs sont à la fois de valoriser leur parcours, d'afficher des ambitions élevées et de faire participer un plus grand nombre de personnes à l'activité de formation en niveau *graduate*.

La réalité effective décrite dans le rapport est que le plus souvent ces établissements ayant un petit nombre d'étudiant·e·s inscrit·e·s ne proposent une formation complète que pour le diplôme de *master*. Pour les personnes désireuses de continuer leurs études, il est alors nécessaire de s'inscrire dans les plus gros centres de formation *graduate*.

Ces éléments nous permettent de conclure sur une situation là aussi très peu homogène pour les parcours universitaires en général. De plus cela nous met en garde à la fois sur les listes de cours annoncés dans le *Bulletin* (dont il n'y a pas de raison de penser qu'ils ont été effectivement tenus) et sur les énoncés qui se voudraient généraux sur la formation universitaire en mathématique. Pour la suite de ce chapitre, nous porterons donc une attention toute particulière aux sources utilisées ainsi qu'à baser la plupart de nos raisonnements sur des cas précis, avec l'étude plus en détail des plus grands départements de mathématiques, comme celui de l'Université de Chicago, sans prétendre pouvoir généraliser nos analyses au niveau du cadre national.

2.5 Quelle place pour les enseignements de Géométrie selon ces rapports ?

Les différents rapports présentés ci-dessus et un article de Henry S. White²²¹, nous permettent de nous faire une première idée des cours dispensés, notamment en niveau *undergraduate*. Tout d'abord sur cette distinction entre parcours *undergraduate* et *graduate*, des rapporteurs expliquent que la différence entre les travaux mathématiques de ces deux niveaux n'est pas très claire et que des cours très communs comme ceux de géométrie projective se retrouvent dans les deux niveaux

221. *How should the college teach analytic geometry?*, 1906, BAMS 2-12-10, p. 493-498. Un article présenté d'abord devant l'*Association of Teachers of Mathematics of the Middle States and Maryland*. Pour rappel, H. S. White fait partie des acteurs dominants de la Société en particulier pour les activités de Géométrie, voir sa biographie page 390.

et peuvent être suivis par les deux types d'étudiant·e·s. Ils expliquent en outre que généralement ce sont les meilleurs élèves *undergraduate* qui peuvent aller en cours *graduate* sans que cela ne change beaucoup le fonctionnement du cours²²².

En général, les différents rapporteurs semblent s'entendre sur l'idée que les cours sont distribués en trois ou quatre grandes parties, l'*analyse*, la *géométrie*, les *mathématiques appliquées* (ou la *mécanique*) et l'*algèbre*. La dernière n'est pas toujours donnée et il semble qu'elle soit souvent ou bien incluse dans l'*analyse*, ou bien enseignée avec la *géométrie* dans des modules doubles. Dans la plupart des établissements, l'accent est davantage mis sur l'*analyse* que sur les trois autres parties. L'intérêt porté à ces dernières dépend alors des membres du département, et seuls deux établissements n'arrivent pas du tout à proposer à la fois des cours de *géométrie* et d'*algèbre*. ([Master's degree], p. 240)

Les constats proposés sur les cours de niveau *undergraduate* font état de sujets élémentaires parmi lesquels se trouvent la trigonométrie, la géométrie analytique, la géométrie projective²²³. Certains rapporteurs se plaignent de sujets trop élevés, enseignés à ce niveau, comme la géométrie différentielle, dans cinq établissements ([Master's degree], p. 238). Par ailleurs, Henry S. White explique que les cours de Géométrie sont généralement facultatifs, et propose dans son article une refonte complète des cours d'*undergraduate*, basée sur la théorie des coniques. Il existe donc des débats sur l'enseignement de la géométrie, dont la situation ne satisfait pas tout le monde.

Pour le cursus de *master*, en première année d'étude *graduate*, les rapporteurs proposent de construire des parcours idéaux, avec des cours à choisir dans la liste de modules suivants, en respectant la règle que deux grandes parties au moins soient représentées :

« I. GEOMETRY.

Projective geometry.

Modern analytic geometry, algebraic curves and surfaces.

Application of calculus to twisted curves and surfaces.

(Differential geometry.)

Solid analytic geometry.

Descriptive geometry. (Darstellende Geometrie.)

II. ANALYSIS. (...)

III. APPLIED MATHEMATICS. (...) » [Master's degree] p. 247

Ce descriptif nous donne une partie des cours qui sont effectivement les plus donnés en général dans les universités étatsuniennes ; on y voit que la géométrie

222. [Graduate Work], p. 130.

223. Les autres cours présentés comme spécifiques de ce niveau sont : *advanced calculus*, *determinants and the theory of equations* et *introduction to differential equations*.

différentielle est présentée comme un cours conseillé pour le niveau *graduate*, alors qu'il était considéré comme trop difficile pour l'*undergraduate*. Par ailleurs, elle est assimilée à l'application du calcul différentiel aux courbes gauches et aux surfaces, tandis que la géométrie dite moderne est associée à l'étude des courbes et surfaces algébriques. Là aussi, pour les cours de *graduate*, des rapporteurs se plaignent de cours trop spécialisés et mal adaptés au futur métier d'enseignant, et précisent en expliquant que cette critique concerne par exemple des parties de la géométrie ou des enseignements sur les groupes de substitutions.

Toutes ces informations constituent donc un premier éclairage sur le fonctionnement des études supérieures, livrent quelques éléments sur la place de la géométrie relativement à la répartition mathématique générale et nous informent plus précisément sur les enseignements de Géométrie les plus caractéristiques de ces parcours. Regardons maintenant un autre type de sources, qui nous permettra de connaître en détail les cours annoncés par les universités.

2.6 Les enseignements rapportés par l'AMS : que nous disent de telles sources ?

Comme nous l'avons vu dans les écrits publiés par la Société, les mentions faites de plusieurs pays concernent généralement le même quatuor et ont le plus souvent un rapport à l'enseignement. Par ailleurs, d'autres aspects pourraient être mis en évidence dans la volonté de la Société à vouloir être comparée à ces pays. Cela semble assez évident par exemple dans le choix des noms de la Société et de son premier journal, calqué sur le modèle de la SMF²²⁴. Bien que le contenu et la construction du journal ou de la Société ne soient pas les mêmes²²⁵, le fait d'imiter une telle institution avec ce choix de dénomination pousse évidemment à comparer lesdites sociétés entre elles et ainsi à les établir comme comparables. Cet effet se fait d'ailleurs sentir jusque dans l'historiographie contemporaine et même jusque dans cette thèse dans laquelle nous nous prêtons volontiers à la comparaison avec la Société française. C'est pourquoi il est utile de revenir sur ces constructions, d'en comprendre les fonctionnements et les enjeux.

Dans cette section de chapitre, c'est un de ces espaces de comparaison que nous allons étudier, qui concerne les enseignements universitaires. La Société publie en effet très régulièrement dans sa rubrique de *notes* la liste des cours pour des formations de mathématiques proposés dans plusieurs universités. Les universités étatsuniennes sont évidemment concernées, mais aussi un nombre de plus en plus

224. Par ailleurs, Archibald rapporte, dans [Arc38] (p. 3 et p. 48), que les volontés de créer une société puis de créer un journal de la Société sont au départ inspirées d'une proximité avec la LMS (qui édite un périodique intitulé *Proceedings of the LMS* et pas encore de *Bulletin*).

225. Le contenu du journal est d'ailleurs proposé comme s'inspirant de celui du *Bulletin des Sciences Mathématiques* et non pas du *Bulletin de la SMF*.

important d'universités européennes. Ce travail nous permettra à la fois de donner un exemple de la façon dont l'AMS propose de comparer la situation étatsunienne à celles d'autres pays de référence, et de nous servir de ces sources pour effectivement comparer les formations proposées.

Les autres universités aussi concernées par cette rubrique sont anglaises, françaises, allemandes, italiennes, suisses, danoises et belges. Dès 1893 la Sorbonne et Oxford sont concernées, puis trois universités allemandes l'année suivante, rapidement une quinzaine d'universités du pays seront ajoutées, ainsi qu'une autre université anglaise et deux autres établissements parisiens. Des universités suisses seront concernées en 1902, puis les établissements techniques d'Allemagne à partir de 1903, ainsi que l'université de Copenhague. Les universités italiennes seront ajoutées à partir de 1906 avec plus de 10 établissements du pays. Enfin, les cours de mathématiques de quatre universités belges sont donnés à partir de 1914²²⁶.

Notons aussi que ces choix sont certainement en partie contraints par les possibilités d'obtention de l'information. L'Italie, l'Allemagne et la Suisse ont un grand nombre de leurs universités représentées (particulièrement l'Allemagne) tandis que pour la France seule l'Université de Paris et le Collège de France sont donnés, alors même qu'il existe de nombreuses universités non parisiennes susceptibles de donner des cours de mathématiques. Dans ce cas il semble donc que la vision donnée par l'AMS soit biaisée par le centralisme très fort en France ; en effet, dans l'introduction de la première liste de cours parisiens publiée dans le *Bulletin*, le journal indique que cette liste est extraite de *L'Indicateur des Cours publics de Paris*²²⁷. Cette source explique l'absence de facultés non parisiennes ou bien d'établissements parisiens, dont les cours ne sont pas publics, comme ceux de l'École polytechnique par exemple. De façon similaire, seuls les cours des universités anglaises d'Oxford et Cambridge sont rapportés (elles jouissent en effet d'un prestige nettement supérieur aux autres établissements du territoire).

Vingt-six établissements étatsuniens sont concernés par ces descriptifs²²⁸, tous sont des universités. Les établissements féminins sont très peu représentés ; en effet, les critères de choix d'établissements, comme celui d'une activité importante en niveau *graduate*, vont invisibiliser ces plus petits établissements (le seul *college*

226. Pour une liste complète des établissements selon leurs ordres d'arrivée dans le journal, voir l'annexe proposée en page 336.

227. Un document qui leur parvient par John Charles Fields, alors parti prolonger ses études à Paris.

228. À savoir : *University of Chicago, Harvard University, Cornell University, University of California, Stanford University, Northwestern University, Yale University, Columbia University, Johns Hopkins University, University of Pennsylvania, Brown University, Bryn Mawr College, Clark University, University of Minnesota, University of Nebraska, Princeton University, Syracuse University, University of Virginia, University of Wisconsin, University of Colorado, University of Illinois, Indiana University, State University of Iowa, Missouri University, University of Michigan, State University of Ohio.*

non mixte pour femme correspondant à ce critère est le *Bryn Mawr College*). Entre autres, le *Vassar College* ne figure pas dans ces listes, alors même que plusieurs marqueurs montrent que cet établissement est fortement lié à la Société : il soutient par exemple financièrement le journal des TAMS (en 1908 et 1909), et de plus certain·e·s membres possédant un pouvoir scientifique élevé dans l'AMS y enseignent, comme Henry S. White et Elizabeth Cowley.

Pour conclure, nous voyons que ces listes peuvent être utiles pour pouvoir déterminer les cours de Géométrie proposés dans des universités étatsuniennes et européennes. Cependant nos résultats précédents nous permettent d'affirmer que les cours annoncés ne sont pas nécessairement dispensés, et qu'il s'agit de documents de communication pour les universités étatsuniennes. Par ailleurs les choix opérés par l'AMS nous permettent d'appuyer notre constat sur sa volonté de comparer les universités étatsuniennes les plus favorisées à certaines universités d'Europe de l'Ouest, principalement allemandes.

2.7 Quels enseignements de géométries à l'échelle des universités étatsuniennes ?

Un décompte sur la période allant de 1893 à 1904 permet de constater qu'un peu plus de 1500 cours étatsuniens sont annoncés dans le journal, dont environ un sur cinq peut être considéré comme de la géométrie à partir de la lecture des titres²²⁹. La géométrie est très largement analytique dans les enseignements. Un grand nombre de cours portent d'ailleurs simplement une mention de géométrie analytique sans plus de précisions, elle est souvent dite *modern* ou *advanced*²³⁰.

De même que dans le reste des activités géométriques que l'on peut étudier à partir de l'AMS, la géométrie synthétique est très peu présente ; seule l'université de Californie en propose un cours entre 1902 et 1905, plusieurs années de suite et E. H. Moore en propose un cours à l'Université de Chicago en 1909. En revanche, de nombreuses universités européennes l'enseignent, une quinzaine d'universités allemandes, avec notamment Berlin et Munich qui proposent ce cours au moins jusqu'en 1916, mais aussi des universités suisses, italiennes ou encore anglaises (avec Oxford qui en propose un cours presque chaque année)²³¹. Cette comparaison marque une différence assez forte entre les universités étatsuniennes et celles européennes choisies par l'AMS pour les comparer. De plus, nous avons vu que la géométrie synthétique est mise à l'écart dans la classification mathé-

229. Est considéré comme traitant de Géométrie un cours dont le titre soit contient un des mots suivants : *geometry, surface, curve, conic, quadric, trigonometry, solid analysis*, soit fait mention de transformations dans l'espace, transformations de Lie ou d'objets particuliers de la Géométrie (comme les isocaèdres par exemple).

230. Une mention qui semble être proposée quand le cours suit un autre de niveau *undergraduate*.

231. En revanche, l'université de Paris n'en propose pas.

matique proposée par la Société dès 1904, relativement à une classification du JFM où la dichotomie analytique/synthétique est structurante jusqu'en 1916 ; ce premier constat se retrouve donc aussi dans les enseignements étatsuniens, où cette géométrie fait figure d'exception.

Concentrons-nous maintenant sur des cas particuliers d'universités, pour pouvoir regarder précisément comment s'organisent les cours de Géométrie sur ma période, à une échelle locale. Pour cela nous nous concentrerons sur les deux universités proposant le plus de cours et délivrant le plus de doctorats, à savoir celle de Chicago, et la *Johns Hopkins University*. Ce travail nous permettra ensuite d'en arriver à une étude comparative avec les universités européennes que présente la Société, en nous concentrant particulièrement sur celles ayant formé le plus d'étudiant·e·s étatsunien·ne·s.

2.7.1 L'Université de Chicago

Chicago est donc un des centres de formation principaux du pays dans le sens où le nombre d'étudiant·e·s inscrit·e·s y est très élevé relativement aux autres universités, le nombre de cours annoncés et de professeurs aussi. Les années sont organisées en trimestres correspondant aux trois saisons automne, hiver, printemps. Un trimestre (ou session) d'été existe aussi chaque année, ses cours y sont annoncés séparément des trois autres semestres, et sont parfois donnés par des enseignants d'autres universités ; les cours s'étendent là aussi sur 12 semaines avec des volumes horaires similaires (quatre ou cinq heures par semaine)²³².

La distribution des cours de Géométrie à l'université de Chicago est à diviser en deux périodes, séparées par la mort de Heinrich Maschke²³³ et son remplacement par E. J. Wilczynski, en 1907. Lors de la première période, H. Maschke assure environ la moitié des cours de Géométrie ; bien que les titres soient variés ils portent le plus souvent sur des études de courbes et de surfaces en géométrie différentielle. De nombreux cours qu'il dispense portent aussi des noms plus généraux comme *modern geometry* ou *higher geometry* ou encore *projective geometry*, et enfin deux cours n'ayant visiblement jamais été refaits sont proposés : *line geometry*, et *theory of icosaedron*. L'autre moitié des cours de Géométrie est assurée principalement par E. H. Moore. Ce dernier délivre une grande partie des cours de mathématiques en général, principalement en analyse et algèbre, ses cours de Géométrie représentant environ un sixième des cours dispensés. Les cours de géométrie, régulièrement pro-

232. Cela est une spécificité à Chicago, les sessions d'été ne durent normalement que six semaines dans les autres universités.

233. Heinrich Maschke est allemand, il soutient une thèse à Göttingen en 1880 et devient enseignant à l'Université de Chicago en 1892. Il est membre du conseil de l'AMS de 1903 à 1905 et vice-président en 1907. Il publie six articles dans les TAMS dont quatre classés en Géométrie par le JFM. Pour plus d'informations bibliographiques, il est possible de consulter la notice nécrologique dans le BAMS publié à sa mort en 1908 (BAMS 2-15-2, p. 85-95).

posés par Moore, portent majoritairement sur la géométrie projective, un module qui nous l'avons vu est très classique dans les parcours universitaires du pays, mais aussi sur la géométrie en dimensions supérieures. Les cours restants sont divisés entre une dizaine d'enseignants²³⁴, avec des cours variés de géométrie, principalement de géométrie analytique classique (*solid analytical geometry*), mais aussi ponctuellement sur la géométrie différentielle, la théorie des invariants appliquée aux surfaces, les groupes de Lie, la trigonométrie ou les surfaces minimales.

Après la mort de Maschke, Wilczynski prend une place importante à son tour dans les enseignements de Géométrie ; il est employé d'abord comme *assistant professor*, puis comme *full professor* trois années plus tard, et délivre la totalité des cours de cette branche des mathématiques pour sa première année de service. Il enseigne alors les sujets proches de sa recherche, géométrie différentielle des courbes et des surfaces, mais aussi des surfaces non réglées et des congruences, ainsi que le domaine qu'il propose de créer : la géométrie différentielle projective (le chapitre 6 revient beaucoup plus longuement sur cet acteur et ce domaine mathématique). Sur le reste de la période, il sera l'enseignant proposant le plus de cours de géométrie, la plupart d'entre eux seront de géométrie projective, parfois de géométrie différentielle, et comme tous les autres professeurs il propose aussi des cours concernant les autres branches des mathématiques. Un ensemble d'autres personnes associé majoritairement à l'enseignement de l'analyse se partage le reste des cours de géométrie, de façon peu régulière.

2.7.2 L'Université Johns Hopkins

Regardons le cas de *Johns Hopkins University*, établissement ayant délivré beaucoup de doctorats de mathématiques, autant avant 1904 qu'après 1904. Deux périodes se distinguent, une première jusqu'en 1900, où les cours de Géométrie sont assurés par Thomas Craig, Lorrain Sherman Hulburt ou Fabian Franklin et portent généralement sur la théorie des courbes et des surfaces. Il existe en moyenne deux cours de Géométrie par année, un par semestre, qui ont lieu trois fois par semaine (certainement sur des créneaux d'une heure). Après le décès de T. Craig en 1900, Frank Morley²³⁵ est employé et propose alors au moins un cours de Géométrie chaque année, jusqu'en 1920. Ce cours dure là aussi trois heures par semaine et est généralement appelé *Higher Geometry* ; il est donc difficile de connaître son contenu. À l'exception de l'année académique 1902-1903 où cinq cours de Géométrie sont proposés (sur 10 en tout), seuls un ou deux sont proposés chaque année, en comptant celui de Morley. Abraham Cohen propose aussi un cours de géométrie différentielle à six reprises (en 1902, 1903, 1908, 1911, 1913 et 1917), tandis que L. S. Hulburt propose deux cours de géométrie projective (en

234. Baker, H. Hancock, J. A. Boyd, J. W. A. Young, L. E. Dickson, Lowet, G. A. Miller, O. Bolza, O. Veblen et J. A. Smith.

235. Pour plus d'informations sur Morley, voir sa biographie en annexe page 381.

1902 et 1919), et A. B. Coble un cours sur les transformations de Cremona en 1907.

Sur cette seconde période, Frank Morley domine donc nettement les enseignements de Géométrie et s'occupe du seul cours très régulier ; cependant il enseigne aussi d'autres matières. Il donne en général trois ou quatre cours par année, sur des sujets aussi variés que la théorie des fonctions, l'analyse vectorielle, la cinématique ou la dynamique. La théorie des fonctions occupe une part importante de son enseignement, et c'est d'ailleurs le sujet d'un traité qu'il coécrit et publie chez MacMillan en 1893, puis un autre en 1898.

De plus, il propose souvent d'animer le séminaire de travail avec les étudiants, et donne aussi régulièrement un cours nommé *classic author*. Ce dernier cours étant une fois intitulé *reading course*, il correspond certainement aux séances nommées de la même manière dans les universités de Harvard et Cornell en plus des cours normaux. Dans ces cours les étudiant·e·s sont invité·e·s à lire et comprendre eux·lles·mêmes des textes mathématiques²³⁶, en allemand dans le cas de Cornell.

Ces deux panoramas témoignent d'un ensemble de cours de Géométrie dont les intitulés et les enseignants sont variés. Les éléments de stabilité sont quelques cours donnés régulièrement (mais pas toujours par les mêmes enseignants), et certains enseignants (qui ne donnent pas toujours les mêmes cours). Les modules les plus communs existent dans les deux universités, sur les études de courbes et de surfaces principalement, puis d'autres enseignements plus atypiques existent, par exemple sur les groupes de Lie à Chicago, ou les transformations de Cremona à l'université Johns Hopkins.

2.8 Comparaison des cours étatsuniens et étrangers annoncés par l'AMS

Demandons-nous dans quelle mesure les cours de Géométrie annoncés dans les universités étatsuniennes ressemblent à ceux annoncés dans les pays auxquels la Société se compare le plus souvent. Tout d'abord la différence entre la France (représentée uniquement par l'université de Paris) et l'Allemagne est très marquée. L'université de Paris, La Sorbonne, est organisée selon un système de chaires, dédiées à des parties des mathématiques. Jusqu'en 1904, il n'existe qu'une seule chaire de Géométrie (qualifiée de *supérieure*), occupée par Darboux de 1881 jusqu'à sa mort en 1917. Jusqu'en 1904 Darboux est donc le seul à donner des cours de Géométrie (sur environ une dizaine donnés chaque semestre). Les titres de cours changent selon les années, mais concernent globalement la géométrie différentielle

236. BAMS, 1-2-9, p. 212 : « courses in which the work will consist of investigation and reading to be carried on by the students ».

(dite *infinitésimale*) et l'étude des systèmes triples de surfaces orthogonales est régulièrement mentionnée²³⁷. Après 1917, la chaire sera reprise par Guichard.

À partir de 1904, suite au rattachement de l'École normale supérieure, une chaire d'*Application de l'analyse à la géométrie* est créée ; elle est occupée par Louis Raffy, enseignant de l'ÉNS, qui y donne des cours de géométrie analytique (parfois différentielle), jusqu'en 1910²³⁸. Cette chaire restera vacante jusqu'en 1918, date à laquelle les cours de l'université de Paris ne sont de toute façon plus annoncés par le BAMS.

Dans les universités allemandes qui forment le plus d'étudiant·e·s étatsunien·ne·s, la situation est très différente de celle de Paris mais semble plus proche de la situation des universités aux ÉUA.

À Berlin les cours sont généralement nommés selon la distinction analytique/synthétique, et un cours régulièrement donné traite spécifiquement des surfaces du second ordre. Souvent les mêmes personnes sont associées aux mêmes cours. Au début des années 1900, les cours de théorie des courbes et des surfaces deviennent plus systématiques tandis que ceux de géométrie synthétique disparaissent. Puis, des cours de géométrie différentielle apparaissent progressivement (il s'agit de cours traitant de *twisted curves* dans la traduction de l'AMS).

À Göttingen, peu de cours de Géométrie sont annoncés, en général deux et parfois un seul. Les cours sont majoritairement de géométrie analytique et sont donnés très régulièrement sur toute la période ; mais il existe aussi des cours sur la théorie des courbes et des surfaces (dont il est difficile de savoir si le traitement est différentiel²³⁹ ou algébrique) et de géométrie descriptive (que l'université associe en général à la géométrie projective, jusqu'à la fin des années 1900).

L'université de Leipzig contient plus de cours de Géométrie qu'à Göttingen, en proportion et en nombre absolu. Les cours très réguliers sont la géométrie différentielle, la géométrie analytique plane ou de l'espace, la géométrie descriptive (parfois associée à des cours de perspective) et les études de courbes et de surfaces²⁴⁰. Les cours sont donc relativement proches de ceux proposés à Göttingen, bien que plus nombreux. À partir des années 1910, les cours nommés *géométrie différentielle* deviennent de plus en plus courants.

Les différents cours de Géométrie annoncés dans les universités étatsuniennes, en particulier dans celles pouvant se permettre d'en donner un grand nombre, sont

237. Dans sa thèse ([Cro16]), Croizat est revenu en détail sur l'histoire de la chaire de Géométrie supérieure, et le travail qu'y mena Darboux, il indique notamment que « Darboux dynamite [...] la vieille chaire de Chasles : d'une chaire de géométrie projective, il en fait une chaire de géométrie différentielle » (p. 706).

238. Ces cours sont présents dans les listes publiées par le BAMS.

239. Il est très rare qu'un cours porte le nom de géométrie différentielle.

240. Notons qu'il existe aussi quelques cours sur les groupes de transformations, sans qu'il soit possible de déterminer avec ce seul titre si le traitement est particulièrement lié à la géométrie.

donc très proches de ceux proposés dans les universités allemandes, dans lesquelles beaucoup d'étatsunien-ne-s sont allé-e-s se former. Les cours sont cependant plus variés dans les universités étatsuniennes et les enseignant-e-s semblent beaucoup moins attaché-e-s à un module particulier ou à une partie des mathématiques. Ce constat de similarité n'est en revanche pas du tout le même pour l'université de Paris dont le fonctionnement est très différent.

Cependant, cette proximité avec l'Allemagne est à relativiser ; en effet si une comparaison avec la France la rend évidente, une analyse des cours annoncés pour les deux seules universités britanniques présentes dans les listes du BAMS (Oxford et Cambridge) nous amène à faire un constat similaire à la situation allemande. Plus précisément la situation d'Oxford, comme celle de Berlin présentée plus haut, semble correspondre à un modèle que l'AMS veut dépasser avec des cours généralement organisés selon la dichotomie géométrie analytique et géométrie synthétique. En revanche, à Cambridge les cours proposés sont variés, nombreux et correspondent très bien à la situation observée aux ÉUA. Ainsi, sont régulièrement annoncés des cours de géométrie non euclidienne, géométrie réglée, géométrie différentielle, géométrie analytique, études des courbes, application de la géométrie à la dynamique et géométrie descriptive.

Enfin, pour le dernier des quatre pays régulièrement pris en exemple par la Société, l'Italie, un examen des listes de cours annoncés témoigne d'un ensemble de cours en Géométrie très homogènes dans les différentes universités, avec des modules de géométrie algébrique des courbes et des surfaces qui reviennent presque systématiquement.

Notre analyse montre donc que la situation des cours en Géométrie proposée aux ÉUA (telle qu'elle est présentée dans le BAMS) est très éloignée de celle parisienne, dont l'organisation est très stable dans le temps, différente aussi de celle italienne qui ne propose pas une grande variété de cours, en dehors des études de géométrie algébrique. En revanche la situation est beaucoup plus proche d'autres universités présentées dans le *Bulletin*. Par exemple, le type de cours proposés est proche de ceux proposés à Göttingen et plus encore pour Leipzig et Cambridge dans lesquelles la proportion de cours en Géométrie est très semblable. Cependant les universités étatsuniennes se démarquent aussi par le fait que les enseignant-e-s sont peu attaché-e-s à un cours spécifique ; en effet, il-elle-s vont généralement proposer des cours très variés, dans les différentes branches des mathématiques et moins liés à leur propre domaine de recherche.

Il existe donc des propositions de cours relativement proches de celles en Allemagne ou en Angleterre, mais avec des modalités d'organisations qui restent toutefois particulières. Ainsi, s'il est possible de penser qu'effectivement les programmes annoncés sont inspirés de ceux des universités dans lesquelles sont allé-e-s se former un grand nombre d'enseignant-e-s et qui servent de modèle dans les discours de la Société, il existe des spécificités liées à la fois à une conception

propre de l'organisation mathématique (comme nous l'avons vu au chapitre 1) et aux particularités du pays dont les cadres universitaires sont moins rigides (avec des universités récemment créées, une situation nationale très peu homogène, la volonté de faire participer un grand nombre de personnes aux enseignements, etc.).

2.9 Les séminaires, un point d'appui supplémentaire pour une comparaison avec l'Allemagne

Il existe un autre point de comparaison, qui rapprocherait la situation étatsunienne d'enseignement universitaire à celle allemande. Elle est régulièrement proposée dans les discours publiés dans le *Bulletin* de la Société. Alors que l'organisation du supérieur dans le pays est traditionnellement présentée comme calquée sur celle anglaise d'Oxford²⁴¹, ces textes publiés dans le BAMS décrivent une situation qui serait plus proche de celle allemande, à cause de l'importance accordée aux séances dites de *seminar* (qui sont par ailleurs souvent associées aux rencontres de *club*). Ces *seminars* sont la raison de cette comparaison, ils sont décrits comme inspirés du modèle universitaire allemand²⁴² ; les enseignant·e·s, par ailleurs chercheur·se·s, animent des séances dans lesquelles les jeunes étudiant·e·s en formation *graduate* vont pouvoir présenter leurs travaux de recherche :

« The seminar and pro-seminar (i. e., a seminar not based upon research) are German methods adopted and adapted in the American system. In the seminar the student becomes the expositor, and oral reports are given on problems connected with his investigation or on his collateral reading. (...)

Another very common aid is the mathematical club. This serves as a species of clearing house or a rallying point for the department, instructors and graduate students being brought together for discussion and report. Its advantages are very similar to those of the seminar. Here, perhaps more than anywhere else, the graduate student is anxious

241. Généralement ce sont les *Colleges* qui étaient basés sur le modèle d'Oxford. Dans [OM09], l'autrice explique que les universités vont à la fin du XIX^e siècle chercher à créer un nouveau modèle culturel, avec la volonté de mettre en place des universités typiquement étatsuniennes (voir aussi [Tuc13]). Dans [PR94], Parshall et Rowe expliquent (chapitre 6, p. 293-296) que dans une lettre de 1893 écrite à Klein par Bolza, ce dernier raconte qu'il ne sait pas si la volonté de suivre le modèle allemand va être suivi aux ÉUA, alors que pour beaucoup de choses c'est le modèle d'Oxford qui est suivi. Il se demande si l'université va devenir une « véritable université » ou simplement une formation pour le passage d'examens, comme en Angleterre. Selon l'auteur et l'autrice, c'est effectivement une université basée sur le modèle allemand qui va advenir avec le congrès international de mathématiques et l'exposition universelle de 1893 à Chicago.

242. C'est le modèle dit « humboldtien », généralement résumé par deux principes fondateurs : le rapprochement de l'enseignement universitaire et de la recherche, ainsi que la liberté d'enseigner et d'apprendre, qui est souvent présenté comme porteur de l'institutionnalisation des séminaires.

to show at his very best and is “tried out,” to see what he can do. »
 [Preparation Instructors] p. 88

Ces séances existent en effet dans la plupart des universités étatsuniennes, principalement pour celles accueillant le plus d'étudiant·e-s en niveau *graduate*. Il s'agit soit directement de *seminar*, soit de *club*, soit des *courses for reading and research*²⁴³. Certaines universités proposent plus particulièrement des *reading courses* dans lesquels sont lus des documents mathématiques en français ou en allemand, dans le but affiché de pouvoir permettre la lecture de traités dans ces deux langues :

« In certain institutions definite courses of reading are mapped out, while in other institutions the same end is sought by collateral reading assigned in connection with regular lecture courses. The bulk of this reading is in French or German. The purpose is alike to encourage wide reading, to give facility in reading foreign treatises, and to make the prospective teacher familiar with the literature of his subject and an adept in selecting material from widely different sources. » [Preparation Instructors] p. 88

Ces différentes modalités d'enseignement ont donc en commun de prétendre reprendre du modèle allemand des séances de travail où les étudiant·e-s proposent un travail personnel. Cependant le *Bulletin* et les universités ne publient pas de documents permettant de connaître le déroulement exact des séances. L'université de Chicago est celle qui propose le plus de cours sous forme de séminaires ; de nombreux modules sont présentés comme des séminaires sur des sujets précis pouvant correspondre à des thèmes de cours²⁴⁴. Il se tient en plus un séminaire mathématique général, nommé *seminaire et club*. Dans cette université, un *Mathematical Club* se tient régulièrement (annoncé deux fois par mois) ; il est dirigé par le département de mathématiques (contrairement à d'autres *clubs* qui peuvent être plutôt organisés par des étudiant·e-s) et est présenté comme l'occasion de « meetings for the review of books and memoirs and for the presentation of the results of research »²⁴⁵.

243. Il s'agit d'un module de même type, dans le sens où le travail doit être fourni par les étudiant·e-s, mais aucun exposé n'est donné : « In addition to the regular lecture and seminar courses, some institutions maintain courses for reading and research, in which the student (usually there is but one) meets the instructor at intervals for report and consultation, but no stated lectures are given. » [Master's degree] p. 244. Par exemple à l'université d'Havard : « There are also offered two courses in which the work will consist of investigation and reading to be carried on by the students. These are : By Professor J. M. Peirce : Studies in algebraic curves, quaternions, or the theory of functions, at the option of each student. By Dr. Osgood : Theory of invariants. » BAMS, 1-2-9, p. 212

244. Des cours sont par exemple intitulés : *Seminar on hyperelliptic functions*, année 1898-1899, ou *Twisted curves and surfaces, with seminar*, en 1901-1902.

245. Selon E. H. Moore, dans BAMS 1-2-10, p. 262.

Les archives de l'université de Chicago contiennent des informations sur les exposés qui se tiennent dans ce séminaire. Grâce à Karen Parshall, qui a eu accès à ces archives pour les périodes 1893-1898 et 1903-1920, j'ai pu connaître la liste des exposés dont le titre indique un sujet géométrique²⁴⁶. Sur la première période (de six ans), 18 exposés de Géométrie ont été proposés ; et 45 sur la seconde période (de 18 ans). La liste nous permet de nous rendre compte que les exposant·e·s sont le plus souvent les enseignant·e·s du département, mais pas uniquement. Il existe en effet quelques noms dont j'ignore à la fois de qui il s'agit et leur niveau d'études au moment de l'exposé.

Un exemple de personne dont on connaît le parcours universitaire et qui parle dans ce *club* en 1898 est Louise Duffield Cummings. Cette dernière reçoit son diplôme de *Bachelor* en 1895 de l'université de Toronto, puis continue ses études comme *graduate* dans cette université, et obtient ensuite une bourse lui permettant de passer son année 1896-1897 à l'université de Pennsylvanie, et celle de 1897-1898 à Chicago. Les archives du club témoignent du fait qu'elle propose un exposé en 1898, intitulé *On a Geometrical Representation of Binary Cubic Forms on the Neumann Sphere*. Il s'agit donc d'un lieu d'exposés à la fois pour les enseignant·e·s de l'université, mais aussi pour les étudiant·e·s. Il est difficile de savoir si le sujet exposé est directement relié à un travail de recherche mené par l'étudiante ou bien s'il s'agit d'un exposé sur demande d'un enseignant. En effet, son propre travail de recherche ayant donné lieu à des publications n'est accessible qu'à partir de 1914, soit 16 ans après son exposé, avec la parution de sa thèse, qui n'aborde pas les mêmes sujets géométriques²⁴⁷.

Nous trouvons d'autres exemples de ce type sur la période suivante : Alice Bache Gould commence ses études de *graduate* à l'Université de Chicago en 1894, puis obtient une bourse pour faire une thèse qu'elle commence sous la direction de E. H. Moore. Bien que ses biographies indiquent²⁴⁸ un départ de l'université en 1894 (entre autres car sa bourse se termine), les archives indiquent qu'elle propose un exposé en décembre 1903 sur la géométrie du triangle, qui est précisément le sujet de sa thèse.

De même, Mary Emily Sinclair propose en juillet 1906 un exposé sur les surfaces de révolutions, thème de sa thèse (obtenue en 1908) et qui donnera lieu à deux publications sur le sujet en 1907 et 1908.

Nous voyons donc que pour un·e étudiant·e en *graduate*, ce lieu est parfois l'occasion de présenter ses propres travaux de recherche. Demandons-nous s'il s'agit aussi de cela pour les enseignant·e·s. Prenons le cas de Heinrich Maschke, qui propose le plus de cours de Géométrie dans l'université ; ce dernier donne les

246. Ici le choix de ce qui concerne la géométrie a été fait par Karen Parshall.

247. Publiée dans TAMS, 1914, 15, p. 311-327. Elle est obtenue la même année.

248. Voir en particulier : Deborah Kent, *Alice Bache Gould, Brocardian geometry and Spanish archives*, LLULL 34 (74) (2011), 469-472.

trois exposés suivants dans ce club :

- Mar. 2, 1894 : *The Singularities of Surfaces with Illustrations from the Models of the Department*
- Nov. 20, 1896 : *The Intersection of a Straight Line with a $k-1$ Fold Quadratic Spread [?] in Space of k Dimensions*
- June 1, 1906 : *Some Theorems on Confocal Surfaces*

Maschke ne travaille pas ces sujets dans sa recherche personnelle ; ses publications concernent en effet les invariants d'un groupe de substitutions en 1893, les groupes de substitutions en 1894, la représentation des groupes finis de rotations dans l'espace en 1895, et enfin les groupes finis de substitutions linéaires les années suivantes. Le seul travail qui dépasse les études de groupes de substitutions ou de transformations durant ces années-là concerne l'application de l'étude des fonctions elliptiques à l'étude des courbes tracées sur des anneaux, un sujet qui n'est donc pas non plus proche des exposés listés ci-dessus. Enfin, l'exposé de Maschke en 1906 concerne les surfaces confocales, un sujet très différent de son principal objet d'étude depuis 1900 : les invariants différentiels. Il s'agit par ailleurs d'un thème lié aux études de surfaces grâce aux modèles, objets importants dans l'étude de la géométrie à l'université à cette époque.

Les exposés proposés par Maschke dans le cadre de ce *club* ne sont donc pas des comptes-rendus de sa propre recherche, mais des exposés qui ont certainement été pensés pour les étudiant·e-s de l'université. Cela nous permet de conclure sur le fonctionnement de ce *seminar* et *club* mathématiques (au moins pour les exposés de géométrie) ; il permet à des étudiant·e-s de présenter leurs travaux de recherche, en particulier des personnes qui n'ont pas l'opportunité de participer à des séminaires de recherche de l'AMS. Nous avons ainsi vu le cas d'étudiantes en parcours *graduate*, Alice Bache Gould et Mary Emily Sinclair qui ne participent pas au séminaire de l'AMS, mais qui participent aux séances du *Club*²⁴⁹. Par ailleurs, la majorité des présentations est donnée par le corps enseignant, qui semble ne pas développer ses propres travaux de recherche, mais plutôt proposer des exposés didactiques sur des sujets plus précis que dans les cours académiques du reste du cursus.

Cet exemple de Chicago nous permet de mieux comprendre l'organisation d'un tel moment académique et de constater qu'en effet il devait être l'occasion d'un lieu d'échanges différents des cours traditionnels, entre enseignant·e-s et apprenant·e-s. Au-delà d'une comparaison précise avec le fonctionnement d'un séminaire dans une

249. En effet, ces étudiantes ne participent jamais aux rencontres de la section de l'AMS à Chicago, contrairement à d'autres étudiants comme Louis Ingold, qui à la fois assiste à ces réunions, y propose des exposés, et à la fois présente des exposés dans le *club and seminar* à Chicago. Il donne par exemple le même exposé à deux semaines d'intervalle dans ces deux lieux, ce qui témoigne déjà au niveau *graduate* de différences importantes de capital scientifique entre étudiant·e-s d'une même formation, mais aussi d'une structuration qui favorise les personnes ayant le plus de capital.

université comme Göttingen, nous pouvons affirmer que le discours proposé par des membres de l'AMS, consistant à rapprocher le fonctionnement des universités étatsuniennes avec celles allemandes en raison de ce mode d'enseignement par séminaire, s'appuie sur la mise en place réelle d'une forme particulière d'enseignement qui s'inspire directement de la situation allemande.

Pour conclure sur ce chapitre, nous avons vu que la situation universitaire d'enseignement en mathématiques dans le pays est très hétérogène, avec des cours variés, des formations composées d'un nombre d'enseignant·e-s et d'étudiant·e-s très différents selon les établissements. De plus, les conditions semblent difficiles pour plusieurs acteur·rice-s de l'enseignement. D'un côté, des étudiant·e-s contraint·e-s par une formation qui peut se révéler très chère et des parcours *graduate* inexistantes en mathématiques dans la majorité des institutions du supérieur. De l'autre, une majorité d'enseignant·e-s mal rémunéré·e-s qui donnent alors trop de cours pour pouvoir faire de la recherche (en particulier les étudiants *graduate* souvent enseignant·e-s du secondaire ou *instructor* dans leur université). Nous avons aussi constaté quelques éléments communs pour les établissements favorisés (c'est-à-dire ayant les moyens de mettre en place des cours de Géométrie en niveau *graduate*). Par exemple, dans ces établissements, la géométrie synthétique est absente de la majorité des cursus, contrairement à la géométrie projective et la géométrie analytique (parfois différentielle) qui sont généralement les cours les plus stables de ces formations.

Nous avons aussi vu comment la question de l'enseignement permet à l'élite de la Société de construire une *frontière*, délimitation justifiant la mise en place de transferts. L'extérieur est délimité par des personnes dominantes dans la Société (qui ont majoritairement fait leur formation mathématique en Allemagne), c'est-à-dire des présidents de l'AMS, des membres du conseil, des personnes ayant un pouvoir scientifique fort dans les journaux de la Société, les personnes qui rédigent des rapports à propos de l'enseignement, ou encore des éditeurs du Bulletin qui y reproduisent des listes des cours universitaires (tous ces groupes de personnes pouvant se recouvrir partiellement). Cette frontière est créée entre les ÉUA et quatre pays principaux (l'Allemagne, la France, l'Italie et l'Angleterre) dont un domine dans les discours : l'Allemagne. Cette délimitation est construite en particulier par la comparaison de la situation universitaire d'enseignement entre les ÉUA et ces pays, par la valorisation de la formation allemande et de son influence sur la recherche mathématique aux ÉUA.

Plusieurs transferts semblent ainsi être mis en avant par la Société à propos de l'enseignement. Concernant les cursus de Géométrie dans les formations *graduate*, ce chapitre permet de d'affirmer que la situation semble effectivement inspirée de la situation allemande au niveau des modules de Géométrie (par rapport à la situation française ou italienne), bien qu'elle soit différente par son organisation (qui est moins stable, avec des enseignants rarement associés à leur domaine de

recherche et des intitulés de cours variés, etc.). Enfin, le modèle des séminaires de recherche (qui permet notamment à des étudiants·e-s moins favorisé·e-s dans le champ de l'AMS de présenter leur recherche) est explicitement importé des formations allemandes dans celles étatsuniennes accueillant le plus d'étudiant·e-s en mathématiques.

Dans le prochain chapitre, nous verrons un exemple majeur de transfert de connaissances mis en place par la Société, à savoir les nombreuses recensions d'ouvrages provenant de l'extérieur de la frontière créée par l'AMS.

Chapitre 3

Des recensions comme support de transferts de connaissances et des recenseur·se·s comme agent·e·s d'acculturations géométriques

Dans le chapitre précédent, nous avons vu comment les articles des deux périodiques de l'AMS permettent de déterminer quelles sont les géométries étudiées à l'AMS, en les analysant relativement aux classements qui les concernent. Cependant les seules sources utilisées ont été les articles, qu'en est-il du reste des publications de l'AMS ?

Dans ce chapitre nous nous intéresserons à un autre type de parutions : les recensions²⁵⁰, qui n'existent que dans le *Bulletin* de l'AMS ; nous regarderons donc uniquement ce journal pour ce chapitre. Ces sources représentent pour cette thèse une façon de s'interroger sur les circulations de connaissances mises en place par la Société. En effet une recension est l'occasion pour la Société de sélectionner des sources au niveau mondial, de les transformer pour les diffuser au niveau de son lectorat. Ces transferts marquent donc un des principaux vecteurs de circulation depuis le monde mathématique vers le sol étatsunien. Mises en place par la Société, ces recensions vont donc nous informer sur les choix opérés par les éditeur·rice·s et rédacteur·rice·s de la Société, sur la vision du monde géométrique renvoyée aux lecteur·rice·s du *Bulletin*. Ce chapitre posera donc les questions suivantes : Quelle est la place accordée à ces sources dans le journal ? Quels sont les contenus géométriques mis en circulation ? Comment se met en place un des transferts majeurs de connaissances géométriques porté par la Société ? Avec quels objectifs et par qui ? Comment les pratiques de recension témoignent des choix éditoriaux de l'AMS ?

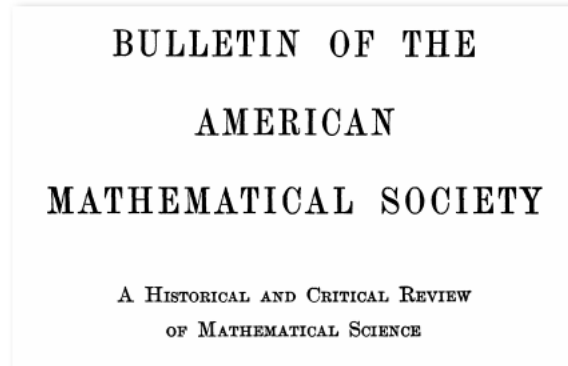
250. J'indique que dans ce chapitre (et dans la thèse en général), je parle de *recensions*, comme traduction du mot *reviews*. Les auteur·rice·s de recensions seront aussi parfois appelé·e·s des *recenseur·se·s*, et enfin j'utiliserai le verbe de *recenser* comme l'action d'écrire une recension. Par ailleurs je reviens plus en détail dans ce chapitre sur ce que signifie faire une recension dans le journal que j'étudie.

3.1 Le corpus des recensions en Géométrie

3.1.1 Quelle place pour les recensions dans le Bulletin de l'AMS ?

Les recensions sont des sources peu considérées dans l'historiographie, par rapport aux articles de recherche qui sont volontiers pris comme base pour l'étude des publications mathématiques d'un individu. Pourtant il existe plusieurs raisons de vouloir réévaluer la place de ces publications dans un journal tel que le BAMS.

Tout d'abord, regardons les volontés affichées par les éditeur·rice·s du journal ; on voit dès le premier numéro (et cela pour toute ma période) que le sous-titre du journal insiste sur cet aspect, avec la mention « A Historical and Critical Review of Mathematical Science » :



Le *Bulletin* est donc présenté comme proposant une analyse ou une lecture de la science mathématique, avec le terme de « review » mis en évidence, incluant donc l'ensemble des publications du journal. Dès 1900, c'est-à-dire à partir de la parution d'un nouveau journal de la Société (les *Transactions of the American Mathematical Society*, dédiés à la recherche de haut niveau) deux textes sont publiés chaque année présentant en un paragraphe chaque journal. Voici celui concernant le BAMS :

« The BULLETIN contains a large number of critical reviews of mathematical treatises and text-books, a complete monthly list of new mathematical publications, notes on current events in the mathematical world, addresses before mathematical societies, reports on progress in various branches of the science, and many shorter original articles. »²⁵¹

Cette liste des différentes publications montre que la Société met en avant l'ensemble des recensions présentes dans le journal, tandis que les articles de

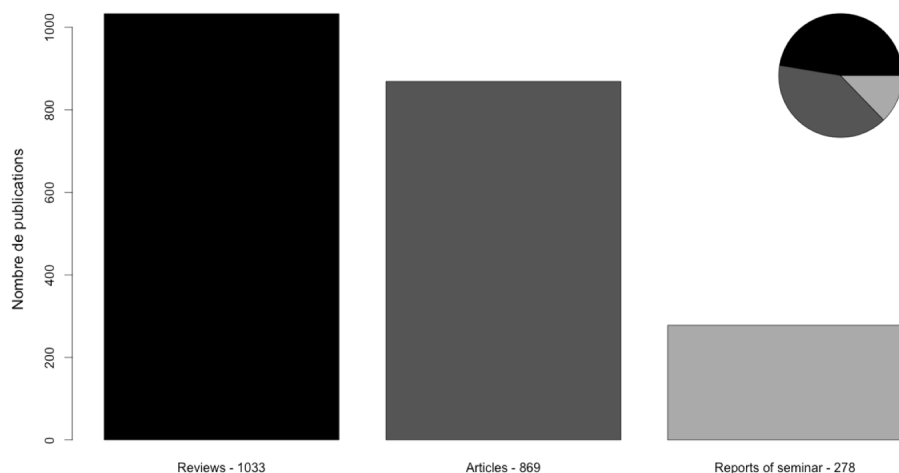
²⁵¹. La première publication de ce texte se trouve dans le registre annuel de 1900, p. 5.

recherche sont derniers de la liste et indiqués spécifiquement comme étant « plus courts ». Évidemment cet aspect du texte (qui paraît donc la même année que ce paragraphe) est à mettre en perspective avec le fait que les TAMS présentent des articles de recherche en moyenne beaucoup plus longs et qu'il s'agit là de marquer une différence entre leurs deux périodiques²⁵². Le nouveau journal est donc celui qui présente la recherche mathématique produite par la Société :

« The TRANSACTIONS will be devoted primarily to research in pure and applied mathematics, and will be the official organ of the Society for the publication of important original papers read before it. »^{253 254}

Le *Bulletin* est donc dès ses débuts présenté comme proposant un compte-rendu de la science mathématique puis, avec la création d'un second journal, ce sont effectivement les recensions qui semblent être le principal type de publications. Alors qu'en est-il vraiment de leur présence dans le journal ?

En nombre absolu de publications, elles sont en effet les plus représentées avec 1033 recensions pour 869 articles et 276 comptes-rendus de rencontres :

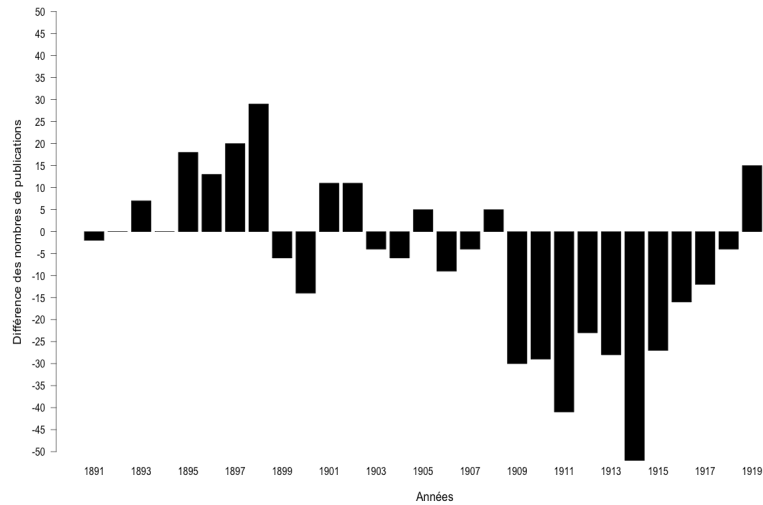


Cependant ce résultat masque des inégalités assez fortes dans le temps, avec trois périodes :

252. Sur la période 1891-1920, le nombre de pages moyen pour les articles est de six et demi pour le BAMS contre plus de 15 pour les TAMS (avec une augmentation sur la deuxième décennie : 13 pages jusqu'en 1910 puis 17 jusqu'en 1920).

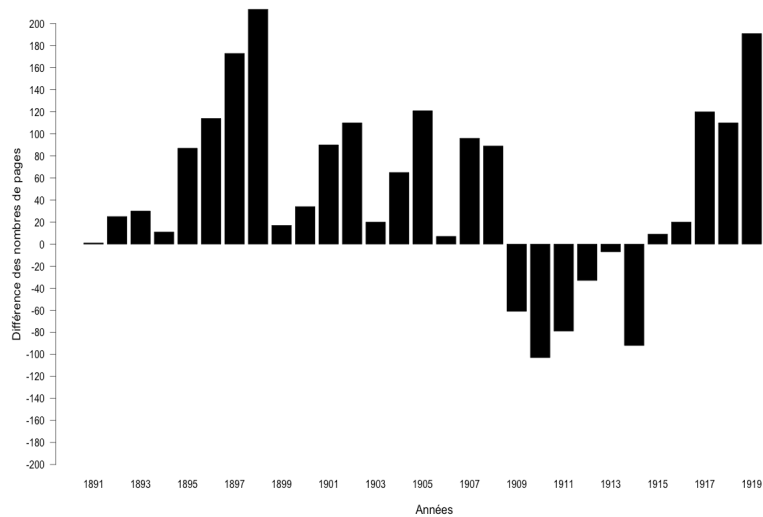
253. Ibid, p. 4.

254. Nous aurons l'occasion de revenir sur les derniers mots de cette citation dans le chapitre suivant sur les événements liés à l'AMS, qui sont ici mis en avant.



Jusqu'en 1900, la Société n'a qu'un seul journal et le nombre d'articles est plus important que le nombre de recensions ; entre 1900 et 1909, les nombres d'articles et de recensions sont à peu près égaux ; de 1909 à 1920, le nombre de recensions augmente représentant la majorité des parutions du journal.

Ces résultats tendent à montrer que la volonté affichée du journal de présenter beaucoup de recensions ne va être effective qu'au fil des années, avec le développement de l'autre périodique. Mais cela est encore à nuancer en regardant le nombre de pages accordé à chaque type de publication dans le BAMS :



Ce faisant on observe qu'un bien plus grand nombre de pages est dédié aux articles dans le journal, à l'exception de la période 1909-1914. Ces écarts entre

les différents résultats s'expliquent en partie par un nombre de pages moyen pour les recensions qui est légèrement inférieur à celui des articles pour le BAMS, avec quatre pages pour une recension contre six et demi pour les articles.

Rentrons un peu plus dans le corpus pour mieux affiner ces résultats. Les recensions peuvent être séparées en deux groupes distincts : celles qui possèdent un titre propre, différent du titre de l'ouvrage recensé ; puis celles regroupées dans une rubrique « *shorter notices* », qui ne sont pas titrées²⁵⁵.

La différence entre ces types de recensions est très importante, en particulier sur le nombre de pages puisque celles incluses dans les rubriques *shorter notices* font en moyenne deux pages²⁵⁶ contre sept et demi pour les autres. Cette nuance permet de constater qu'en effet les articles de recherche du *Bulletin* sont en moyenne plus courts que les recensions titrées, et cela explique le terme d'abord étonnant de « *shorter article* » utilisé dans la description du journal.

Un examen de la période 1897-1910 montre que le BAMS publie 409 articles (2656 pages), 158 recensions titrées (1247 pages), 292 recensions incluses dans les *shorter notices* (pour 716 pages) et 154 comptes-rendus de séances de séminaires (pour 1387 pages). Encore une fois la présence de recensions est loin d'écraser celle des articles.

3.1.2 Comment la géométrie peut-elle être considérée dans ce corpus ?

Contrairement à ce que nous avons vu dans le premier chapitre pour les articles, les recensions sont très rarement l'objet de classements à cette époque, la plupart des catalogues choisissant en effet de ne classer que les livres ou les articles. Pourtant le *Bulletin* va tout de même classer ses propres recensions jusqu'en 1904²⁵⁷, en utilisant la classification mathématique du RBSM, comme pour ses articles.

Notons que les rédacteur·rice·s ont pris soin d'indiquer en notes que ce classement concerne les recensions en elles-mêmes et non pas les ouvrages recensés :

« * The classification is that of the Index du Répertoire bibliographique des Sciences mathématiques, deuxième édition, Paris, Gauthier-Villars, 1898. Under each main heading original papers are separated from reviews by a rule. The date attached to original papers are those of their presentation before the Society. **Reviews are classified according to their own material, not according to that of the works reviewed.** » p. 36 (je souligne)

255. Cette sous-rubrique des recensions apparaît en 1897.

256. Ce chiffre est à considérer comme trop haut car toutes les recensions très courtes faisant par exemple un paragraphe sont comptées comme faisant une page dans la base de données.

257. Section III. *Subject Index*, pages 36 à 73 du document *GENERAL INDEX 1891-1904*, compilé par Emilie N. Martin et publié pour l'AMS par la Macmillan Company, en 1904.

À priori les recensions peuvent donc traiter de Géométrie sans qu'il ne s'agisse pour autant du thème principal de l'ouvrage de départ. L'AMS classe ainsi 60 recensions en Géométrie en 1891 et 1904.

N'ayant pas à disposition d'autres classements produits par des acteur·rice·s de l'époque sur ces recensions, et voulant utiliser un classement qui puisse valoir pour toute la période, une méthode a été utilisée pour étendre le classement du BAMS, à l'aide d'une analyse lexicométrique.

Cette méthode a d'abord consisté à se baser sur le classement proposé par l'AMS sur ses recensions jusqu'en 1904. Pour les recensions avant 1904, il s'agit de compter les occurrences de mots entre le corpus des recensions²⁵⁸ classées hors Géométrie, celui des recensions classées en Géométrie. J'obtiens ainsi une liste des mots ayant le plus d'occurrences. Un examen de ces listes permet ensuite de mettre en évidence cinq mots²⁵⁹ avec une occurrence très importante dans le corpus de géométrie²⁶⁰ et peu importante dans le corpus hors géométrie²⁶¹ ; il s'agit de : *geometry(ies)*, *curve(s)*, *surface(s)*, *plane(s)*, et *line(s)*.

J'ai alors codé un programme informatique permettant de donner la liste des recensions comportant ces mots dans des proportions importantes et similaires, pour les recensions d'après 1904. J'obtiens ainsi un ensemble de 116 recensions, sur la période 1905-1920, que je considère comme étant elles aussi des recensions de Géométrie pour la suite de mon analyse²⁶².

Enfin, j'ai choisi aussi d'ajouter les recensions dont le titre de recension ou d'ouvrage recensé contient un des cinq mots-clés précédents, auquel j'ai ajouté le mot *Trigonométrie*²⁶³. J'ai ensuite contrôlé cette première étape systématique pour enlever les quelques cas me semblant peu pertinents. Par exemple, une recension

258. Je parle ici de l'ensemble des textes composant ces recensions, titres compris.

259. En réalité il s'agit de cinq paires de mots puisque je compte comme un tout le mot au singulier avec son pluriel.

260. Ces mots sont utilisés 2966 fois dans un ensemble de 95568 mots, soit 3,1% des mots.

261. Ils sont utilisés entre 3,5 et 8 fois plus dans les recensions en Géométrie que dans celles classées hors Géométrie.

262. Cette méthode permet de considérer comme des recensions de Géométrie des recensions à propos d'ouvrages qui ne sont pas proprement géométriques. C'est par exemple le cas du traité d'Analyse de Picard, dont les objets d'études sont souvent des objets de la Géométrie comme les courbes ou les surfaces et qui contient une partie dite d'application à la Géométrie. La recension proposée en 1893 dans le *Bulletin* est écrite par un spécialiste de la Géométrie, Thomas Craig, et revient alors largement sur des analyses mathématiques de courbes et de surfaces. Ce texte est ainsi considéré par mon programme informatique comme une recension de Géométrie. Cette caractéristique de la méthode basée sur la lexicométrie permet donc de coller à l'idée énoncée par le comité d'édition du Bulletin selon laquelle les recensions sont classées selon leur propre contenu plutôt que selon les ouvrages recensés.

263. Neuf ouvrages contiennent la séquence de caractères « trigonom ». Les travaux de trigonométrie étant compris dans la Géométrie pour toutes les classifications étudiées, j'ai décidé de les intégrer au corpus. De plus cette séquence de caractères est effectivement utilisée trois fois plus dans les recensions classées en Géométrie par le BAMS sur la période 1891-1904.

d'un ouvrage intitulé *Géométrie des nombres*²⁶⁴ aura été à posteriori sortie du corpus. Ce dernier travail a permis d'ajouter 58 recensions non détectées par le programme informatique précédemment expliqué²⁶⁵.

Finalement, en ajoutant toutes ces recensions ensemble, j'obtiens un corpus de 234 (=60+116+58) recensions. Ce corpus sera considéré comme le corpus des recensions de Géométrie dans le reste de ce chapitre²⁶⁶. Cette méthode permet d'obtenir un corpus des recensions de Géométrie représentant environ 23 % de l'ensemble des recensions.

Comme pour le reste des recensions et comme indiqué dans la description du journal, les documents recensés sont tous des livres, présentés comme des traités ou des manuels. Les ouvrages sont divers, mais sur le corpus des recensions en Géométrie, la grande majorité sont de niveau universitaire. Parmi les types de géométries présents dans ce corpus, la géométrie élémentaire et la géométrie analytique dominent. Pour autant, les sujets concernés sont très larges, avec de la géométrie projective, descriptive, non euclidienne, différentielle, réglée, énumérative, intrinsèque, de position, des droites, des transformations, analytique, synthétique, plane, dans l'espace, dans l'espace en dimensions supérieures, etc. Jusqu'en 1904, les recensions sont comme nous l'avons vu classées par le *Bulletin* (selon la classification mathématique du RBSM²⁶⁷), ce qui nous donne la possibilité de regarder la distribution dans les différentes sections de Géométrie :

K	L	M	N	O	P	Q
24	8	9	4	14	10	8

Cette répartition montre des résultats assez équilibrés. Cependant, la classe K qui regroupe des sujets de *Géométrie et Trigonométrie élémentaire* domine. Un résultat très différent de ce que nous avons observé dans le même journal pour les articles (voir p. 59). Les autres classes restent à des niveaux de représentation assez proches ; la classe O (*Géométrie infinitésimale et Géométrie cinématique*) se trouve en deuxième position, tandis que la classe N sur les congruences, les complexes et les systèmes de courbes est la moins représentée.

Parmi ces livres, la majorité sont des traités de recherche et/ou des manuels pour l'enseignement supérieur. La limite entre ces deux types d'ouvrages n'est généralement pas très claire. Certains auteurs choisissant de construire une partie

264. Le livre *Geometrie der Zahlen* de Hermann Minkowski (deuxième édition, 1910) fait l'objet d'une recension de L. E. Dickson en 1914.

265. Ces recensions dans une très grande majorité de type *shorter notices* sont donc très courtes, c'est pourquoi le programme basé sur l'utilisation de certains mots ne les détecte pas aussi facilement.

266. La liste de ces recensions est donnée en Annexe p.406.

267. Voir la classification reproduite en Annexe p.326.

de leur ouvrage comme explicitement destinés à l'apprentissage, ce qui se manifeste notamment par des parties d'exercices, mais aussi comme présentant leurs recherches les plus récentes. Cette façon de faire semble être liée à une situation du marché éditorial universitaire dans laquelle les manuels dédiés aux *undergraduates* ont le plus large public. Les contenus les plus difficiles sont donc parfois proposés dans des ouvrages qui commencent par des parties de type manuels pour l'*undergraduate* et qui progressent vers des contenus de recherches personnelles présentées comme pouvant servir de manuels à des étudiant·e·s de *graduate*. Parmi les ouvrages dont les recensions sont classées en Géométrie, se trouvent aussi les types de contenus suivants : récréation mathématique, histoire des mathématiques, enseignement des mathématiques, encyclopédie, recueil de tables, catalogue de modèles mathématiques.

Par ailleurs, comme vu dans le chapitre 1, l'essentiel des abonné·e·s de ce journal sont des enseignant·e·s du supérieur. Il est donc possible de penser que ces recensions proposent une vision des ouvrages mathématiques mondiaux à destination d'un public étatsunien majoritairement enseignant·e·s du supérieur. Une étude des pratiques de recensions dans le journal nous permettra de comprendre comment ce corpus témoigne d'une volonté de l'AMS de sélectionner des connaissances à l'échelle internationale et de le transmettre sous une forme utile à un public étatsunien large et majoritairement universitaire.

Ce chapitre nous permettra donc de caractériser comment l'élite de la Société (c'est-à-dire ici les éditeur·rice·s du journal et les principaux·les rédacteur·rice·s de recensions) propose d'engager des transferts de connaissances géométriques depuis le monde mathématique vers un public de professionnels des mathématiques étatsuniens principalement universitaires. Il nous permettra aussi de mieux comprendre la conception du lectorat qu'ont les agent·e·s de la Société. Nous verrons quels sont les ouvrages considérés comme étant à mettre en circulation. Les conceptions de la Géométrie et du public du journal mises en évidence par les choix éditoriaux des agent·e·s de la Société nous permettront aussi de mieux comprendre l'organisation des activités géométriques dans le champ des activités de la Société en général. En quoi les conceptions du monde géométrique véhiculées dans les recensions vont dans le sens des personnes qui les construisent ?

Commençons par nous intéresser aux auteur·rice·s de ces publications, en se demandant d'abord si le corpus de personnes ainsi obtenu entre en résonance avec ceux obtenus au chapitre précédent pour les articles de Géométrie des deux périodiques.

3.2 Les auteur·rice·s des recensions de Géométrie

3.2.1 Comparaison du corpus des recenseur·se·s par rapport à celui des auteur·rice·s d'articles

Tout d'abord, l'ensemble des rédacteur·rice·s de recensions en Géométrie comporte 89 personnes, soit un nombre proche des 80 auteur·rice·s d'articles en Géométrie dans le même périodique des 87 du TAMS (selon le classement du JFM). Pourtant les deux groupes d'auteur·rice·s du BAMS ne coïncident pas bien, seules 29 personnes sont autrices à la fois du corpus des articles du BAMS en Géométrie et de celui des recensions en Géométrie²⁶⁸. On a donc deux corpus de personnes nettement différents. Enfin, 18 personnes vont publier au moins une fois une recension en géométrie, un article en Géométrie dans le BAMS et un article en Géométrie dans le TAMS.

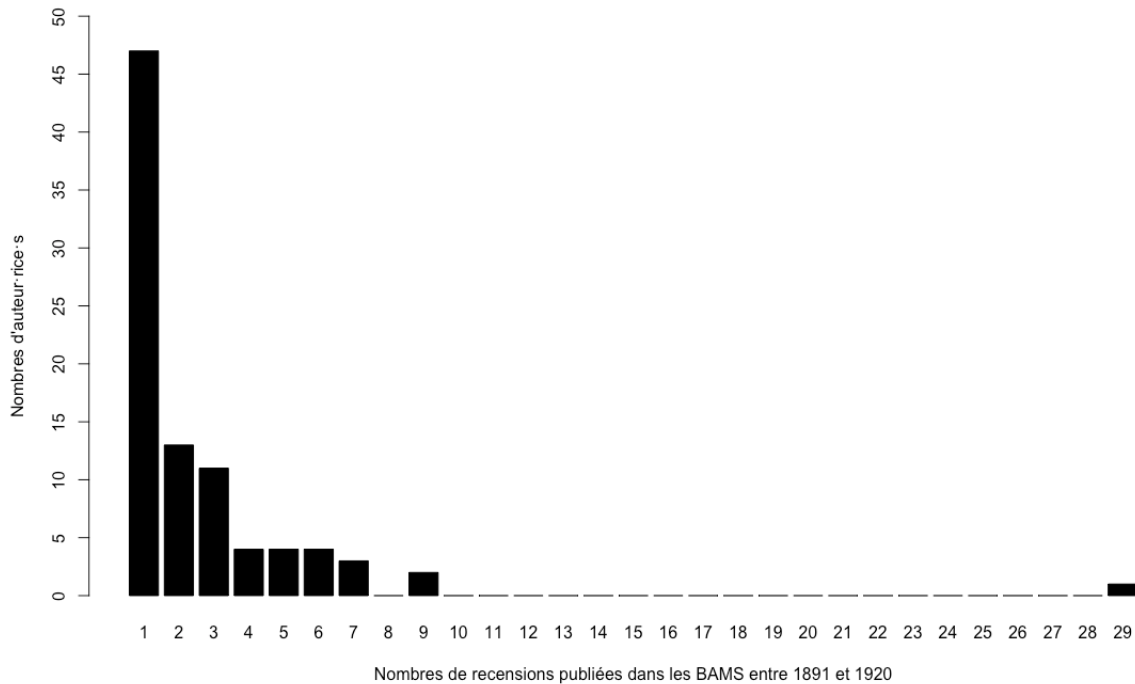
Avant de nous demander plus en détail qui sont ces personnes qui apparaissent dans les différents corpus, recentrons-nous sur celui des recenseur·se·s en géométrie. Comme pour l'étude de l'autorat des articles en chapitre 1, il est possible de connaître quelle est la distribution du nombre d'auteur·rice·s selon le nombre de recensions qu'il·elle·s publient. Le tableau suivant représente ce résultat, avec en abscisse les nombres de recensions publiées dans les BAMS, et en ordonnée le nombre (et pourcentage) d'auteur·rice·s ayant publié le nombre de recensions correspondant sur la période 1891-1920 dans le journal²⁶⁹ :

	1	2	3	4	5	6	7	9	29
n	47	13	11	4	4	4	3	2	1
%	52,8	14,6	12,4	4,5	4,5	4,5	3,4	2,2	1,1

Une représentation sous forme d'histogramme permet de mieux se rendre compte de la distribution :

268. En tout 140 personnes écrivent au moins un article ou une recension dans le BAMS sur la période. Il y a donc environ 21 % d'entre elles (29/140) qui écrivent au moins un article et au moins une recension sur la période.

269. On peut par exemple lire la première colonne du tableau comme suit : 47 personnes ne publient qu'une seule recension dans le BAMS entre 1891 et 1920. Ces 47 personnes représentent 52,3 % des personnes qui ont déjà publié dans le BAMS sur cette période.



La distribution est très irrégulière, en effet le tableau ci-dessus montre que pour le corpus des recensions en Géométrie, plus de la moitié des auteur·rice·s n'ont signé qu'une seule recension, tandis que 10 personnes en ont écrit plus de 5²⁷⁰. Une personne se distingue aussi nettement comme écrivant beaucoup plus de recensions en Géométrie, avec 29 recensions au total, il s'agit de Virgil Snyder (nous reviendrons sur son activité comme recenseur plus loin dans le chapitre). Par ailleurs, la distribution pour les recensions en général (Géométrie et hors-Géométrie) est elle aussi très inégale, avec 45 % des recenseur·se·s publiant une seule recension sur la période²⁷¹ tandis que les 18 personnes publiant le plus de recensions signent plus de la moitié de toutes les recensions du journal²⁷². La distribution irrégulière est donc la même observée pour les articles du BAMS (Géométrie et en général), les articles du TAMS (Géométrie et en général) et pour les recensions (Géométrie et en général). Il s'agit donc d'une constante dans les contributions pour les journaux de l'AMS pour ma période, avec un grand nombre d'auteur·rice·s signant très peu de contributions, et un petit nombre d'auteur·rice·s en signant un grand nombre.

Remarquons aussi qu'en général les recenseur·se·s en Géométrie vont aussi écrire des recensions hors-Géométrie, puisqu'en moyenne les recensions de ce

270. Notons que la moyenne du nombre de recensions par auteur·rice·s (2,6) est donc très peu pertinente pour décrire la situation.

271. Sur les 201 personnes publiant au moins une recension sur la période, 90 n'en publient qu'une seule.

272. Sur la période, 18 des 201 recenseur·se·s publient 522 recensions sur les 1033 du journal.

domaine ne représentent que 56 % de leurs recensions totales sur la période²⁷³. La spécialisation pour ce domaine des mathématiques est donc très peu marquée par rapport aux articles. En effet, dans le TAMS, les personnes rédigeant au moins un article de Géométrie ont en moyenne 78% de leurs articles rangés en Géométrie dans ce journal. Dans le BAMS cette moyenne est de 62%²⁷⁴.

Comparons maintenant la liste des personnes publiant le plus, selon trois types de publications. On donne ci-dessous les trois listes suivantes : les 19 personnes publiant quatre recensions de Géométrie ou plus dans le BAMS ; les 20 personnes publiant trois articles de Géométrie ou plus dans le BAMS ; les 20 personnes publiant trois articles de Géométrie ou plus dans le TAMS²⁷⁵.

273. Là aussi la moyenne cache une inégalité importante ; ci-dessous la proportion du nombre de recensions en Géométrie par rapport au nombre de recensions en général, pour les 89 personnes publiant au moins une recension de Géométrie :

Min.	1st Qu.	Median	Mean	3rd Qu.	Max.
1,8%	33 %	50%	56%	100%	100%

La valeur particulièrement haute du troisième quartile s'explique par le fait que 47 personnes de ce corpus n'ont publié qu'une recension en tout et pour tout sur la période.

274. Tous les détails des nombres de publications et proportions en Géométrie, auteur·rice par auteur·rice, est donnée de façon exhaustive en Annexe, p. 422.

275. Les astérisques indiquent qu'une notice biographique est consultable dans l'annexe prosopographique débutant en page 363.

Recension BAMS	n	Article BAMS	n	Article TAMS	n
Virgil Snyder*	29	Virgil Snyder*	14	Luther Pfahler Eisenhart*	17
Elizabeth B. Cowley*	9	Luther Pfahler Eisenhart*	8	E. J. Wilczynski*	14
R. C. Archibald	9	Edward Kasner*	6	Virgil Snyder*	10
<i>Edgar Odell Lovett*</i>	7	Henry S. White*	6	Oswald Veblen*	7
Henry S. White*	7	Joseph Eugene Rowe*	6	Edward Kasner*	6
Julian Lowell Coolidge*	7	Arnold Emch*	5	Francis Robert Sharpe*	6
<i>C. L. E. Moore*</i>	6	Charlotte Angas Scott*	5	Julian Lowell Coolidge*	6
Frank Morley*	6	J. I. Hutchinson*	5	Frank Morley*	5
Frederick William Owens*	6	Charles H. Sisam*	4	Robert L. Moore*	5
Luther Pfahler Eisenhart*	6	Burke Smith*	3	Heinrich Maschke	4
<i>Arnold Emch*</i>	5	C. L. E. Moore*	3	Percey F. Smith*	4
E. J. Wilczynski*	5	E. J. Wilczynski*	3	Arthur B. Coble	3
<i>Edwin Bidwell Wilson</i>	5	Edgar Odell Lovett*	3	Charlotte Angas Scott*	3
Frank Millett Morgan*	5	Edwin Bidwell Wilson	3	Gabriel M. Green	3
Charlotte Angas Scott*	4	Frank Morley*	3	Henry S. White*	3
David D. Leib	4	Joseph Edmund Wright	3	James W. Alexander*	3
J. V. McKelvey	4	Robert L. Moore*	3		
T. H. Gronwall	4	Solomon Lefschetz*	3		
		Thomas F. Holgate*	3		
		Tsuruichi Hayashi	3		

Les noms apparaissant dans la première liste mais pas dans la seconde sont indiqués en gras ; ceux apparaissant dans la première liste mais pas dans la troisième sont indiqués en italique²⁷⁶.

Plusieurs résultats apparaissent. Tout d'abord la présence très importante de Snyder pour les articles des deux périodiques de l'AMS est ici encore plus écrasante avec 29 recensions de Géométrie (sur 234), soit environ une recension sur huit de Géométrie signée de sa main.

Plus globalement, nous avons noté que huit personnes se démarquaient pour les deux journaux sur la publication d'articles²⁷⁷ ; parmi eux·lles six apparaissent encore dans la liste des recensions : Luther Pfahler Eisenhart, E. J. Wilczynski, Virgil Snyder, Frank Morley, Charlotte Angas Scott et Henry S. White. Ces six personnes appartiennent donc à un noyau de mathématicien·ne·s qui vont occuper une très grande partie de l'espace éditorial des périodiques de l'AMS, en Géométrie, sur ma période.

276. Par exemple, Elizabeth B. Cowley est indiquée en gras car elle n'apparaît pas comme ayant publié trois articles ou plus dans le BAMS, et est aussi indiquée en italique car elle n'a pas non plus publié trois articles ou plus dans les TAMS.

277. À savoir : Luther Pfahler Eisenhart, E. J. Wilczynski, Virgil Snyder, Edward Kasner, Frank Morley, Robert L. Moore, Charlotte Angas Scott et Henry S. White.

On obtient aussi une liste de 12 personnes publiant un nombre important de recensions en Géométrie mais ne publiant pas beaucoup d'articles à l'AMS (en gras et/ou en italique). Parmi ces personnes, notons la présence en tête de liste d'une femme : Elizabeth B. Cowley²⁷⁸.

Pour conclure sur cette comparaison entre les auteur·rice·s de recensions par rapport à ceux·lles d'articles, plusieurs choses se dégagent : d'abord les corpus sont de tailles similaires, entre 80 et 90 personnes participent à chaque fois, sur l'ensemble de la période. Nous avons aussi pu constater que l'intersection des différents corpus est très faible. Un très petit nombre d'individus participe aux différents types de publications des deux journaux (recensions, articles du BAMS et articles du TAMS), de plus on constate qu'ils sont ceux qui publient le plus dans les trois cas (ou bien qui publient beaucoup en général).

3.2.2 Les personnes signant le plus de recensions en Géométrie sont-elles spécialisées dans ce domaine ?

Regardons maintenant la spécialisation en Géométrie pour les recensions. L'accès à l'écriture d'une recension peut être vu comme le moyen de se placer comme un·e expert·e sur un sujet précis. Demandons-nous si en effet une spécialisation en Géométrie pour l'ensemble des recensions d'un·e auteur·rice peut être le marqueur d'une reconnaissance comme géomètre au sein de la Société.

Nous avons vu que généralement la porosité est particulièrement importante pour ce domaine puisque les auteur·rice·s de recensions en Géométrie écrivent en moyenne autant de recensions en Géométrie que hors-Géométrie (56% de recensions publiées sont dans le corpus de Géométrie). Mais regardons comment ce premier aperçu peut-être analysé en le croisant avec la quantité d'articles de Géométrie publiés dans les journaux de l'AMS.

Parmi les personnes publiant des recensions de Géométrie : les 11 qui publient aussi trois articles ou plus de Géométrie dans le TAMS vont avoir une proportion moyenne de recensions en Géométrie par rapport aux recensions en général de 63% ; pour les 14 qui publient au moins trois articles de Géométrie dans le BAMS cette proportion est de 56%, et enfin pour les personnes restantes (72 auteur·rice·s qui écrivent donc très peu d'articles en Géométrie dans les deux journaux) la proportion est aussi de 56%^{279 280}.

La spécialisation en Géométrie pour les recensions est donc un peu plus marquée

278. Pour une biographie de Cowley, voir l'annexe prosopographique, page 368.

279. Notons qu'en faisant varier le seuil fixé arbitrairement à trois articles (avec les valeurs 2, 3, 4, 5 et 6), les proportions obtenues ne changent pas significativement.

280. Pour connaître les détails des noms de personnes et leur nombre de publications à l'AMS, voir l'annexe p. 422.

pour les rédacteur·rice·s d'articles en Géométrie des *Transactions*, mais ne change pas pour les personnes rédigeant ou non des articles de Géométrie dans le BAMS²⁸¹. Cela suggère que la spécialisation en Géométrie pour les articles du BAMS et pour les recensions n'est pas fortement corrélée. En d'autres termes ces résultats signifient qu'avoir publié des recensions principalement de Géométrie ne permet pas de publier plus d'articles de Géométrie dans le *Bulletin*, et réciproquement. En revanche, le fait d'écrire des articles dans les *Transactions* semble être corrélé à une légitimité plus forte pour le domaine de la Géométrie.

Par ailleurs, cette corrélation très faible, entre la spécialisation pour les articles et celle pour les recensions, explique l'apparition des sept personnes qui publient plus de quatre recensions de Géométrie mais moins de trois articles de Géométrie dans le TAMS et moins de trois dans le BAMS²⁸². En réalité, ces personnes sont spécialisées dans l'écriture de recensions, puisqu'elles publient en moyenne 13 recensions chacune sur ma période et seulement un article dans les TAMS et en moyenne et un dans le BAMS. La spécialisation semble donc être beaucoup plus marquée pour le type de publications, que pour le domaine de la Géométrie.

Regardons alors personne par personne ce qu'il en est de ce corpus des personnes publiant au moins quatre recensions du BAMS et classées en Géométrie.

David D. Leib, fait sa thèse sur les systèmes d'invariants de deux triangles²⁸³, publiée en 1909 dans les TAMS et dirigée par Frank Morley. Cette publication est son seul article dans les journaux de l'AMS, et ne sera pas classée en Géométrie mais en section B2 sur les formes algébriques²⁸⁴, puisqu'il s'agit en effet d'étudier des systèmes d'invariants algébriques. Cependant il est clair que son travail concerne des objets géométriques (des triangles) et qu'ils sont considérés analytiquement. Cette spécialisation à la frontière de l'Algèbre et de la Géométrie explique donc que la moitié de ses recensions concerne des ouvrages de géométrie algébrique, mais aussi d'Algèbre ou d'Analyse. Leib publiera huit recensions entre 1910 et 1915, mais plus jamais d'articles dans les journaux de l'AMS.

J. V. McKelvey et R. C. Archibald sont des cas similaires, à la différence qu'ils ne publient quasiment pas d'articles. Leurs publications à l'AMS se résument donc à des recensions. Pour McKelvey, ses recensions concernent soit des livres d'Algèbre, soit des livres d'histoire des mathématiques (la numération indo-arabe

281. C'est pourquoi on observe qu'une seule personne en gras mais pas en italique dans la liste p. 131.

282. Il s'agit des noms en gras et en italique dans la liste p. 131 : R. C. Archibald, Elizabeth B. Cowley, T. H. Gronwall, David D. Leib, J. V. McKelvey, Frank Millett Morgan, et Frederick William Owens.

283. La question à laquelle répond sa thèse est la suivante : « Quelle relation invariante entre deux triangles peut-on trouver de sorte à ce qu'une conique puisse être tracée sur les sommets d'un triangle et toucher les côtés de l'autre ? » TAMS 1909, 10-3, p. 361.

284. Voir le classement proposé par l'AMS pour le TAMS, en Annexe p. 329. Par ailleurs le JFM classe aussi cet article dans une section sur la théorie des formes algébriques.

et les mathématiques au Japon) ou bien de Géométrie avec des sujets de géométrie élémentaire ou descriptive. Dans le cas de R. C. Archibald, qui propose 24 recensions en tout dont huit sont en Géométrie ; les sujets qu'il aborde sont divers, allant de l'histoire des mathématiques, à l'enseignement des mathématiques, en passant par des recensions sur les géométries non euclidiennes ou les curiosités mathématiques. Lui aussi ne publie quasiment pas d'articles en Géométrie, mais son activité institutionnelle est très importante, il participe à l'édition de nombreux journaux, et a fait l'objet de nombreuses études historiques.

Thomas Hakon Gronwall, Edgar Odell Lovett et Edwin Bidwell Wilson sont trois cas similaires, avec une activité de recherche soutenue, respectivement 8, 9 et 11 articles, mais sur des sujets non géométriques pour la majorité. Leurs recensions en Géométrie font partie d'un ensemble plus important de recensions (surtout pour Wilson) puisqu'ils en publient respectivement 18, 16 et 82. Les sujets abordés sont variés : Gronwall aborde des livres sur les fondements de la géométrie, la géométrie différentielle, la géométrie élémentaire et la géométrie descriptive²⁸⁵. Lovett recense des ouvrages sur des sujets variés et de niveau *graduate* tels que les transformations géométriques, les systèmes triples orthogonaux, la géométrie intrinsèque, ou des sujets de géométrie différentielle. Pour Wilson enfin, il s'agit de manuels de niveau *undergraduate* comme la géométrie algébrique, projective, infinitésimale et analytique pour Wilson.

Dans les trois cas les sujets sont donc variés et montrent qu'ils ne sont ni spécialisés en Géométrie ni proche d'un sous-domaine de la Géométrie. Lovett a tout de même la particularité d'aborder des sujets géométriques de plus haut niveau universitaire ; notons qu'il a soutenu sa thèse en Allemagne sous la direction de Lie, une thèse sur la théorie des transformations de contact qui contient donc du travail géométrique²⁸⁶. Ses articles de recherche sont en général classés dans des sections d'Analyse sur les équations différentielles. Wilson aussi a proposé une thèse en Géométrie, à Yale sous la direction de J. W. Gibbs (publiée dans les TAMS, 1900, 1-2 p. 193-196), mais ses articles de recherche vont ensuite être principalement orientés vers la mécanique et l'analyse vectorielle. Gronwall a quant à lui fait sa thèse en Suède (il est Suédois et émigre aux ÉUA en 1904) sur le sujet des équations différentielles, ses articles de recherche concernent l'Analyse (séries de Fourier, fonctions de variables complexes, etc.).

Arnold Emch²⁸⁷ fait sa thèse sur les groupes projectifs de transformations en Géométrie synthétique, à l'Université du Kansas, en 1895. La moitié de ses articles

285. Les recensions de Gronwall sont évoquées dans un article sur ses activités professionnelles de mathématiques (voir [Glu05]).

286. Cette thèse, intitulée *The Theory of Perturbations and Lie's Theory of Contact Transformations*, est publiée en 1899 dans le volume 30 du *The quarterly journal of pure and applied mathematics*, p. 47-149. Les aspects plus géométriques commencent à partir de la partie III. *Lie's theory of Contact-Transformations*, p. 76.

287. Pour une biographie de Emch, voir l'annexe prosopographique, page 371.

pour le BAMS concerne la Géométrie, tandis que les autres concernent l'analyse (théorie des fonctions et séries convergentes). Son seul article dans les *Transactions* est à ce point de vue significatif, puisqu'il est rangé en *théorie des fonctions* par le JFM et en Géométrie (section 5 sur les transformations géométriques) par l'AMS. De même, ses recensions font partie pour la moitié du corpus de Géométrie. Les sujets sont plutôt variés : cinématiques, courbes fermées, courbes planes et géométrie projective. Pour cet auteur, nous sommes donc dans le cas d'une personne ayant plusieurs intérêts mathématiques, et qui aborde de nombreux sujets différents dans ses 10 recensions publiées.

C. L. E. Moore, Frederick William Owens et Frank Millett Morgan sont aussi des acteurs spécifiques des recensions en Géométrie, avec un nombre important de recensions en Géométrie (6, 6 et 5 respectivement), une spécialisation marquée pour la Géométrie (60%, 67% et 71% respectivement), mais ne publiant que très peu d'articles.

Moore est un étudiant de Snyder à Cornell, il soutient sa thèse en 1902 sur le sujet des surfaces de singularités associées à des complexes de sphères²⁸⁸, avant de poursuivre ses études en Allemagne et en Italie. Ses articles de recherche, au nombre de trois, concernent les hypersurfaces²⁸⁹ tandis que ses recensions en Géométrie concernent des ouvrages assez généraux de géométrie algébrique et analytique.

Frederick William Owens publie uniquement un article à l'AMS, à savoir sa thèse dans les TAMS en 1910 (elle avait été soutenue à l'université de Chicago en 1907 et dirigée par Moore). Ses recensions concernent principalement des sujets liés à la Géométrie projective et aux fondements mathématiques. Son expertise sur ces sujets semble bien reconnue et elle correspond aux sujets de sa recherche de thèse qui mélange les deux approches géométriques.

De même, nous avons très peu d'informations sur Frank Millett Morgan. Ses recensions concernent des livres de géométrie élémentaire. Il publie un seul article, dans les TAMS, coécrit avec John Wesley Young. Cet article semble regrouper leurs deux travaux de thèse. Selon le site du département de mathématiques de l'université de Cornell, Morgan a été dirigé par Virgil Snyder à Cornell, soutient sa thèse en 1912, puis aura une carrière d'enseignant d'abord à Dartmouth College, puis à la Clark School, à Hanover (où il sera directeur de 1927 à 1953 selon un article du *New York Time* de Juin 1966).

Pour ces trois cas, nous sommes donc face à des personnes spécialisées en Géométrie, mais dont l'activité de publication se résume principalement à une

288. La surface des singularités est la surface formée de toutes les singularités du complexe de sphères (et un complexe de sphère est une famille à trois paramètres de sphères dans l'espace). Plus d'informations sur ce genre de sujets mathématiques sont données dans le Chapitre 5 qui part de l'analyse les recherches mathématiques de Snyder.

289. Surfaces dans des espaces de dimensions supérieures à 3.

activité de recension. Le travail sur ce type de parutions permet donc de les faire apparaître historiographiquement.

Ceci est encore plus vrai pour Elizabeth Buchanan Cowley²⁹⁰, qui est la personne ayant la plus grande activité éditoriale en Géométrie. Ses biographies notent par exemple qu'elle signe des articles dans le *Journal of the American Association of University Women*, le *Mathematics Teacher* ou le *Journal of Educational Research* (cependant très peu de traces de ces articles ou recensions nous sont parvenues). Cowley a aussi été coéditrice de la *Revue Semestrielle des Publications Mathématiques*, journal néerlandais de recensions, dans lequel elle signe de nombreuses recensions. Par ailleurs elle s'est beaucoup investie dans des associations de mathématiques, dans l'enseignement (à *Vassar College* puis dans le secondaire) et a particulièrement écrit sur l'enseignement de la géométrie (surtout dans le secondaire). Dans le BAMS, ses recensions ne concernent pas de sujets particuliers. Des traités de niveau *graduate* ou *under graduate* sont concernés, écrits dans quatre langues différentes (anglais, français, italien et allemand). De 1915 à 1920 ses recensions ne concernent plus la Géométrie, mais l'enseignement des mathématiques pour les femmes et des manuels d'algèbre ou d'analyse.

On a donc là le profil d'une personne qui accède à un certain niveau de publication dans le paysage éditorial mathématique (principalement étatsunien), qui va pouvoir publier un grand nombre de recensions mathématiques et d'articles traitant de l'enseignement de la Géométrie, mais qui ne semble pas avoir l'opportunité de publier des articles de recherche dans ce domaine à l'AMS. Le rôle d'une telle actrice dans la Société est donc restreint à la publication de recensions, et par ailleurs sa présence dans d'autres institutions est difficile à étudier par manque d'archives.

Julian Lowell Coolidge²⁹¹ est quant à lui un auteur publiant de nombreux articles de Géométrie dans les TAMS et de nombreuses recensions de Géométrie. Il est clairement une personne spécialisée en Géométrie et reconnue pour sa recherche dans le domaine. Formé en Allemagne où il soutient une thèse de géométrie synthétique dans des espaces non euclidiens²⁹² puis en Italie (à Turin). Coolidge publiera des articles sur des sujets de Géométrie touchant à la géométrie synthétique, géométrie en dimensions supérieures à 3, mais aussi avec des notions de géométrie du mouvement et même de géométrie différentielle. Ses travaux se trouvent donc à l'intersection de différents domaines de la Géométrie. Ses recensions concernent majoritairement les sujets de la géométrie non euclidienne et de la géométrie projective, soit des sujets proches de ses propres recherches (il publie lui-même un livre intitulé *The Elements of Non-Euclidean Geometry* en 1909).

290. Pour une biographie de Cowley, voir l'annexe prosopographique, page 368.

291. Pour une biographie de Coolidge, voir l'annexe prosopographique, page 367.

292. La thèse est intitulée *Die dual-projektive Geometrie im elliptischen und sphärischen Raume*, elle est dirigée par Study, soutenue à Bonn et publiée par Druck von J. Abel en 1904.

Enfin, les autres personnes de cette liste : Luther Pfahler Eisenhart, Frank Morley, Virgil Snyder, E. J. Wilczynski, Charlotte Angas Scott, Henry S. White sont les personnes que nous avons repérées comme apparaissant dans les trois listes d'auteurs publiant le plus en Géométrie. Comme pour Coolidge, ces personnes ont toutes une forte activité de publications en Géométrie pour les articles de recherche, avec une spécialisation assez marquée en Géométrie. Notons aussi que ces six personnes et Coolidge ont toutes été présidentes et/ou vice-présidentes sur ma période (contrairement à toutes les autres personnes de la liste pour qui ce n'est pas le cas). De plus, elles ont toutes eu leur doctorat en Allemagne, à l'exception de Scott, qui l'a eu en Angleterre, et Morley qui n'a pas passé de diplôme de thèse (il est anglais et a reçu une formation mathématique au King's College de Cambridge). Pour ces personnes, ce n'est donc pas le travail sur les recensions qui les met particulièrement en avant. En revanche, ce travail permet de constater l'étendue de leurs actions dans le champ de l'AMS pour des activités associées à la Géométrie, en particulier pour Snyder qui se démarque nettement par son nombre très élevé de recensions en Géométrie.

Pour conclure, la spécialisation en Géométrie pour les recensions n'est pas fortement liée à celle de l'écriture d'articles dans le BAMS. Elle l'est un peu plus pour les articles des TAMS, mais à la spécialisation est beaucoup plus marquée pour les types d'articles que pour le domaine de la Géométrie.

En revanche il est possible de distinguer des cas assez différents dans cette liste de personnes publiant le plus de recensions en Géométrie. Il y a d'une part des personnes publiant beaucoup de recensions en Géométrie, mais aussi beaucoup d'articles de recherche en Géométrie dans les journaux de la Société ; ces personnes sont donc spécialisées en Géométrie²⁹³. Il y a aussi des personnes qui dans les journaux de l'AMS ne publient quasiment que des recensions. Parmi elles, certaines ne sont pas spécialisées en Géométrie²⁹⁴, d'autres oui²⁹⁵ et encore d'autres se trouvent à la frontière de deux grands domaines²⁹⁶. Il existe enfin des personnes qui ne sont pas spécialisées en Géométrie dans leurs recherches, mais qui publient des recensions sur des sujets variés, dont certaines sont classées en Géométrie²⁹⁷.

3.2.3 Qui décide du fonctionnement des recensions et comment sont-elles distribuées ?

Les recensions sont un support d'étude particulièrement intéressant pour mes problématique des circulations de connaissances, dans la mesure où elles nous

293. Snyder, Coolidge, Eisenhart, Scott, White, Morley et Wilczynski.

294. McKevley et Archibald

295. Moore, Owens, Morgan et Cowley.

296. Leib, Emch.

297. Gronwall, Wilson, Lovett.

informent sur le regard porté par la Société sur le monde géométrique de son temps. Cependant, les limites de ce genre d'affirmation sont proches de celles que nous avons formulées pour les classifications et classements lors du premier chapitre. En effet nous ne savons pas exactement comment le processus de recension s'opère, qui choisit les ouvrages qui seront recensés ou encore qui décide des personnes qui vont rédiger les recensions. Le fait que la spécialisation en Géométrie ne soit pas beaucoup plus forte pour les auteur·rice·s signant beaucoup d'articles en Géométrie, nous renseigne déjà en affaiblissant l'hypothèse selon laquelle les ouvrages de Géométrie seraient plutôt envoyés à des personnes qui travaillent elles-mêmes ce domaine dans leurs recherches. En effet les personnes qui écrivent le plus de recensions en Géométrie peuvent ne pas être bien spécialisées en Géométrie, ou être spécialisées sans faire de recherches mathématiques après leur thèse.

De plus, au-delà de savoir comment les choix sont faits, nous ne savons pas non plus qui fait ces choix. Les éditeurs du *Bulletin* ont à priori ce pouvoir, mais il semble clair que d'autres processus de choix peuvent intervenir. Par exemple, il est envisageable que des personnes ayant un poids politique fort se permettent de choisir elles-mêmes de recenser certains ouvrages. Ou bien il est possible que par habitude certains choix de recensions s'opèrent implicitement, par exemple la même personne recevra systématiquement les ouvrages de Géométrie écrits dans une langue que peu de gens maîtrisent. Ou bien encore, peut-être certaines personnes auraient pu proposer au comité par elles-mêmes de recenser un ouvrage, pour une raison personnelle.

Notons d'abord que le conseil de l'AMS choisit de ne rien communiquer dans le *Bulletin*. Cette société fait donc le choix d'apporter un certain nombre d'informations mathématiques à ses sociétaires, en particulier dans la partie très large intitulée « *Notes* » ; mais les explications concernant les fonctionnements éditoriaux ne font partie d'aucune rubrique.

Demandons-nous s'il est possible de mettre en évidence une façon de choisir les recenseur·se·s en Géométrie, en fonction des langues parlées. Est-ce que les langues que lisent les recenseur·se·s sont un marqueur de choix important pour la distribution des recensions ?

L'examen des titres des langues²⁹⁸ permet de constater que Virgil Snyder, Elizabeth B. Cowley, Henry S. White (qui ont été identifié·e·s comme des recenseur·se·s spécialisé·e·s en Géométrie) recensent des livres de quatre langues différentes (anglais, français, allemand et italien). Nous observons aussi le cas de sept autres personnes qui recensent des livres de trois langues différentes (anglais, allemand, français). Sisam est aussi un cas particulier puisqu'il recense des livres de trois

298. Ces données, déjà observables dans la liste des recensions en Géométrie en Annexe, ont été synthétisées par langues et noms d'auteur·rice·s dans une autre Annexe, p. 337. Par ailleurs les quantités d'ouvrages recensés selon les langues, indépendamment des auteur·rice·s de recensions, seront donnée dans la suite du chapitre.

langues différentes (italien, espagnol, allemand), mais pas d'ouvrage en anglais. Puis il existe un grand nombre de personnes qui recensent dans plusieurs langues différentes. Ce critère ne semble donc pas du tout être un critère important pour la sélection des personnes qui recensent en Géométrie. Les cas de E. O. Lovett et C. L. E. Moore semblent montrer une préférence pour les recensions d'ouvrages en français, mais pas exclusivement pour Lovett qui recense aussi des livres en anglais et allemand.

La présence de Snyder, qui domine nettement les recensions en Géométrie (et qui en propose beaucoup en général), se retrouve aussi ici nettement sur les ouvrages écrits en Allemand. Snyder est donc très régulièrement choisi pour l'écriture de recensions en Géométrie, et particulièrement pour les ouvrages écrits dans cette langue. Or, l'Allemagne est proposée comme référence de l'avancement mathématique, comme le modèle à suivre (dans le discours de président de l'AMS en 1904 par exemple, voir chapitre 2, p. 95) ; cette position de Snyder semble donc renforcer encore l'importance du pouvoir scientifique qu'il détient.

Dans une moindre mesure, le cas de Elizabeth B. Cowley montre aussi une position importante, puisqu'elle propose de nombreuses recensions en Géométrie et que son travail est reconnu pour des ouvrages venant d'horizons très variés.

Pour le corpus des recensions en Géométrie, une sélection par les langues lues ne semble donc pas être très opérante généralement. Élargissons alors le point de vue à l'échelle du corpus de toutes les recensions du journal (Géométrie et hors-Géométrie) pour comprendre si le pouvoir politique au sein de la Société est corrélé au fait de publier des recensions dans le journal et donc d'obtenir un certain pouvoir scientifique. En effet, l'accès à une telle publication permet d'associer son nom à une recherche, de donner son avis sur elle, et ainsi cela permet de faire passer ses propres idées mathématiques et d'augmenter sa légitimité scientifique. Nous tenterons plus loin de comprendre en détail comment ce genre de processus peut s'effectuer concrètement, grâce au cas de Snyder.

Le tableau suivant indique le nombre de recensions signées en moyenne (géométrie et hors-géométrie), par personne, selon différents postes du conseil de la Société. Pour chaque position du conseil, nous indiquons la moyenne des nombres de recensions publiées jusqu'en 1920, pour les personnes l'ayant occupée au moins une fois sur ma période :

Présidence	9
Vice-présidence	8,2
Comité de publication de l'AMS	21,2
Comité d'édition du BAMS	15,7
Comité d'édition du TAMS	11,3
Coopérateur·rice·s du TAMS	7,7
Membres du conseil en général	5,1
Personnes ayant publié au moins une recension	5,2
Personnes ayant publié au moins une fois à l'AMS	2

Ces résultats montrent que les positions dans les comités d'édition sont largement corrélées à une forte activité de recensions, principalement pour le comité de publication général de la Société et pour celui d'édition du *Bulletin* (le journal qui publie ces recensions). Par ailleurs, les positions de présidence ou de vice-présidence augmentent un peu la quantité de recensions en moyenne, par rapport aux membres du conseil en général, ou bien par rapport aux personnes ayant publié au moins une recension.

Plus en détail, on observe que les 25 personnes ayant participé aux trois comités d'édition ou de publication de la Société ont signé 313 recensions²⁹⁹, soit 30 % de toutes les recensions sur la période. De plus, les 126 personnes ayant déjà été au conseil de l'AMS, tous postes confondus, ont signé 649 recensions³⁰⁰, soit 63% de toutes les recensions sur la période.

Ces résultats vont dans le sens d'une société hiérarchisée dont les pouvoirs scientifiques et politiques sont détenus par un petit groupe d'individus, relativement à un grand nombre de sociétaires qui n'ont presque aucun rôle dans les décisions prises au nom de la Société³⁰¹. Les acteur·rice·s qui sont certainement en charge de déterminer qui va effectuer les recensions, ont tendance à s'autoattribuer en masse la rédaction d'un grand nombre de recensions. Puis ils vont avoir tendance à choisir les membres du conseil pour les autres recensions.

Ces quelques éléments nous permettent d'éclairer un peu les processus de distribution des recensions aux auteur·rice·s de la Société. Nous avons donc vu que le fait de publier des articles en Géométrie à l'AMS n'est pas déterminant pour la publication de recensions, et que les langues lues ne sont pas non plus un facteur de choix important en général. Seules les positions dans le conseil de la Société

299. Ce résultat vaut pour le groupe total de 25 personnes, mais en réalité seules 21 d'entre elles ont signé des recensions.

300. Ce résultat vaut pour le groupe total de 126 personnes, mais en réalité seules 73 d'entre elles ont signé des recensions.

301. Voir plus de détails sur le fonctionnement des votes à l'AMS, page 52.

sont fortement corrélées au nombre de recensions écrites, en général.

Demandons-nous maintenant comment se sont opérés deux autres aspects des choix liés aux recensions, ceux des livres et ceux des mathématicien·ne·s recensé·e·s.

3.3 Que nous apprennent les recensions en Géométrie sur les transferts de travaux mathématiques via le *Bulletin* ?

Les recensions se montrent particulièrement importantes pour s'interroger sur les circulations de connaissances. Non seulement les choix de recensions opérés par le *Bulletin* témoignent d'un regard particulier sur le monde mathématique, mais il s'agit aussi d'un panorama des publications mathématiques qui est proposé aux lecteur·rice·s du journal. Il faut donc considérer quels choix sont faits, et pour qui. Les témoignages justifiant de l'existence d'un journal répertoriant et/ou recensant une partie de la production mathématique ne manquent pas à cette époque. On y explique souvent que la production mathématique est devenue trop importante pour qu'un·e mathématicien·ne puisse avoir le temps de tout lire, et que ce genre de publications-catalogues vont leur permettent de se tenir à jour.

Dans le cas de l'AMS, il semble que bien d'autres éléments soient à prendre en compte. En effet les barrières que pourraient rencontrer les professionnels des mathématiques étatsunien·ne·s ne sont pas seulement celles d'une grande quantité de parutions. D'abord il s'agit uniquement de livres, en aucun cas l'AMS prétend porter un regard sur les articles ou autres types de publications mathématiques, comme le fait le JFM par exemple. De plus, l'AMS publie mensuellement (dix fois par an, dans chaque numéro) une liste des parutions mathématiques, intitulée *New Publications* et rangée en trois sections : *Higher mathematics*, *Elementary mathematics* et *Applied mathematics*. Cette rubrique *New Publications* a donc pour rôle de présenter une actualité éditoriale, ce qui nous informe sur le fait que les recensions du journal ont un autre rôle.

D'autre part l'obtention de livres européens sur le sol étatsunien n'est à priori pas si simple. Bien que certaines institutions et quelques particuliers possèdent des collections importantes d'ouvrages, il est légitime de penser que la majorité des sociétaires n'a pas un accès facile à un grand choix de traités mathématiques, en particulier pour les plus récents. Il peut donc être très utile d'en savoir plus sur le contenu d'un ouvrage avant de le consulter ou de l'acheter.

Enfin, les traités abordés sont parfois difficiles et d'un niveau trop élevé par rapport à la formation de certains sociétaires ; il est donc possible de penser qu'un rôle pédagogique joué par certain·e·s rédacteur·rice·s du *Bulletin* soit aussi à prendre en compte. Autrement dit, certaines recensions ne se cantonnent pas à la déclaration de la parution d'un ouvrage ou à un résumé linéaire rapide, mais ont aussi une visée instructive forte. Nous reviendrons plus en détail sur ce point

à travers l'étude précise de certaines recensions.

3.3.1 Les maisons d'édition comme témoins de l'origine des ouvrages

Un décompte sur les maisons d'édition va d'abord nous servir à mettre en avant quelles sont les villes et pays les plus représentés dans les ouvrages recensés en Géométrie. Les résultats sont donnés en deux moments, avant et après la guerre de 1914-1918. En effet les résultats sont relativement stables sur les deux périodes, mais différent beaucoup d'une période à l'autre ; une moyenne générale sur la période 1891-1920 serait donc moins intéressante. Ci-dessous, les listes des pays, villes³⁰² et maisons³⁰³ d'édition pour les ouvrages³⁰⁴ recensés en Géométrie avant 1914³⁰⁵ :

Sur cette première période, on observe une présence très marquée de l'Allemagne, qui est le pays d'édition de près de la moitié des ouvrages recensés. Suivent la France et les États-Unis d'Amérique à des niveaux élevés et assez proches l'un de l'autre, puis les présences significatives mais basses de l'Angleterre et l'Italie. En comparaison avec les ouvrages recensés en général, la différence principale se trouve pour l'Allemagne, avec une proportion qui augmente de 10,5% pour les recensions de Géométrie. Avec une telle hausse, les proportions des autres pays baissent logiquement, de 5,6% pour la France, 4,2% pour l'Angleterre et 2,1% pour les États-Unis ; seule l'Italie marque quand même une légère hausse (+3%)³⁰⁶. Ces résultats montrent donc que l'importance de l'Allemagne souvent affichée par des membres de l'élite de la Société (comme je l'ai montré dans le Chapitre 2) se retrouve effectivement dans les ouvrages recensés à l'AMS et est encore plus marquée pour les recensions en Géométrie. Par rapport aux autres recensions, celles classées en Géométrie mettent particulièrement en avant les ouvrages édités

302. Pour les villes d'édition, 11 n'apparaissent que pour un ouvrage et ne sont pas dans le tableau, il s'agit de : Bologne, Halle, Lausanne, Lyon, Madison, Madrid, Paderborn, Padoue, Postdam, Stuttgart et Turin.

303. De même pour les 32 maisons d'édition apparaissant pour un ouvrage seulement : A. Déneréaz-Spengler et Cie., A. Gratier et J. Rey, Alvano, Bowes and Bowes, C. Clausen, Ch. Delagrave, D. C. Heath and Company, D. Van Nostrand Company, Felix L. Dames, Delaroche et Schneider, E. Van Goethem, Eimer and Amend, F. Schöningh, Facoltà di Scienze della R. Università di Roma, Gaceta de Madrid, Gauthier-Villars and A. Gratier et J. Rey, Georges Carré et C. Naud, Halle a. S., Harper and Bros., Harrison and Sons, Hoste, J. M. Dent and Company, Kräpersche Buchdruckerei (P. Brandt), Kröner, Leach, Shewell and Sanborn, Nicola Zanichelli, Published by the author, Schilling, The Century Company, The University of Chicago Press, Ulrico Hoepli et Wis. Tracy Gibbs & Co.

304. Certaines recensions concernent plusieurs ouvrages en même temps, il y a ainsi 262 ouvrages recensés dans les 234 recensions de Géométrie de toute la période 1891-1920.

305. Les pourcentages sont arrondis à la demi-unité la plus proche.

306. Cette comparaison entre recension en Géométrie et recension hors Géométrie est établie sur la base générale des recensions jusqu'en 1910 seulement, car je n'ai pas saisi de données après cette date pour les recensions hors Géométrie.

Pays	n	%
Allemagne	97	46,5
ÉUA	43	20.5
France	38	18
Angleterre	18	8.5
Italie	9	4,5
Belgique	2	1
Espagne	1	0.5
Suisse	1	0.5

Villes	n	%
Leipzig	89	38.5
Paris	37	16
New York	24	10.5
Berlin	21	9
Boston	13	5.5
Londres	11	5
Oxford	5	2
Cambridge	4	1.5
Chicago	4	1.5
Dresde	2	1
Gand	2	1
Grenoble	2	1
Milan	2	1
Naples	2	1
Pise	2	1

Maisons d'édition	n	%
B. G. Teubner	71	35
Gauthier-Villars	23	11.5
G. J. Göschen	14	7
Ginn and Company	11	5.5
Macmillan and Company	11	5.5
A. Hermann	9	4.5
Clarendon Press	5	2.5
John Wiley and Sons	4	2
Longmans, Green, and Compagny	4	2
American Book Company	3	1.5
Cambridge University Press	3	1.5
The Open Court Publishing Company	3	1.5
Allyn and Bacon	2	1
Colin et Cie.	2	1
Kühtmann	2	1
Veit and Company	2	1
Spoerri	2	1

en Allemagne et en Italie, bien que la France et les ÉUA soient très représenté-e-s.

Pour les villes et les maisons d'édition, il est important de noter les présences très fortes de Teubner et Gauthier-Villars, associées à la présence de trois villes en haut du classement : Leipzig, Paris et Berlin. Nous sommes là devant deux pôles très importants de l'édition mathématique, qui expliquent la présence très forte de l'Allemagne et de la France dans le paysage éditorial dessiné par l'AMS. Globalement, on constate une répartition très inégale, avec un petit nombre de maisons d'édition qui regroupent la grande majorité des ouvrages, tandis que les autres sont très peu représentées. Cependant bien que cette inégalité certainement inhérente au paysage éditorial de l'époque puisse expliquer la présence en haut de tableau de certains pays, cela n'enlève rien au résultat concernant la hausse très nette d'ouvrages édités en Allemagne pour les recensions de Géométrie. Remarquons enfin que le « monde mathématique » représenté via les recensions de Géométrie ne concerne que l'Europe de l'Ouest et les ÉUA, un monde qui est donc très localisé. Notons que pour le cas des recensions hors Géométrie de 1891 à 1910, d'autres pays d'édition sont représentés (pour un ou deux ouvrages recensés), à savoir :

l'Irlande, la Grèce, le Japon, l'Inde, le Mexique, les Pays-Bas, le Portugal et la Russie. Dans la situation générale à l'AMS, bien que les mêmes pays soient les plus représentés il y a donc un panorama plus large pour la provenance des ouvrages recensés.

Regardons maintenant les résultats pour la période 1915-1920³⁰⁷ :

Pays	n	%	Villes	n	%	Maisons d'édition	n	%
États-Unis	25	43	Leipzig	15	20	B. G. Teubner	10	18
Allemagne	15	26	New York	12	20	Ginn and Company	9	16
France	8	14	Boston	8	13	Gauthier-Villars	7	12.5
Angleterre	7	12	Paris	8	13	John Wiley and Sons	4	7
Inde	1	1.5	Londres	5	8	E. Bell and Sons	4	7
Italie	1	1.5	Chicago	4	6.5	Henry Holt and Company	3	5.5
Portugal	1	1.5	Berlin	3	5	A. Hermann	2	3.5
			Calcutta	1	1.5	Cambridge University Press	2	3.5
			Cambridge	1	1.5	Longmans, Green, and Compagny	2	3.5
			Coïmbre	1	1.5	Macmillan and Company	2	3.5
			Milan	1	1.5			
			Oxford	1	1.5			
			Philadelphie	1	1.5			

Cette fois les rapports sont complètement différents, puisque les ÉUA arrivent nettement en tête avec une représentation proche de celle de l'Allemagne sur la période précédente. L'Allemagne prend la deuxième place avec une proportion proche de celle des ÉUA sur la période précédente ; il y a donc une proportion qui s'est inversée entre les deux pays (qui restent les plus représentés). La France et l'Angleterre arrivent ensuite avec des proportions proches.

Il semble donc clair que la guerre qui a eu lieu entre 1914 et 1918 sur le continent européen a fortement modifié l'offre éditoriale scientifique ; par ailleurs nous avons effectivement déjà constaté une modification importante des proportions de langues des articles pour certaines rubriques des géométries du JFM sur ces années-là (voir p. 65). Sans prétendre pouvoir mettre en évidence un rapport de cause à effet entre cette guerre et la redistribution éditoriale, il y a ici une corrélation nette

307. Comme précédemment, les 11 maisons d'édition représentées pour un seul ouvrage ne sont pas dans le tableau, il s'agit de : Belin Frères , E. P. Dutton and Company , G. J. Göschen , G. P. Putnam's Sons , Lyons and Carnahan , McGraw Hill Book Company , The Open Court Publishing Company , The Publication Office of Harvard University , The University of Chicago Press , Ulrico Hoepli , University of Calcutta .

entre le moment où les deux périodes stables statistiquement se distinguent et le début de la guerre.

Un regard sur la distribution des langues des titres des ouvrages recensés selon les deux périodes montre des résultats similaires quant au fait que les sources dont le titre est en Allemand sont beaucoup plus recensées que celles dans d'autres langues, puis le sont nettement moins sur la deuxième période :

Période 1891-1914 :	langues	n	%	Période 1915-1920 :	langues	n	%
	Allemand	95	47		Anglais	32	56
	Anglais	56	27.5		Allemand	15	26.5
	Français	41	20		Français	9	16
	Italien	9	4.5		Italien	1	2
	Espagnol	1	0.5				
	Latin	1	0.5				

Ces résultats montrent aussi que l'importance des maisons d'édition de certains pays ne vient pas cacher une variété de langues très grande. En effet, tous les livres édités par B. G. Teubner et recensés en Géométrie dans le BAMS ont leur titre écrit en langue allemande. De plus ce résultat est vrai pour toutes les maisons d'édition les plus représentées (B. G. Teubner, Gauthier-Villars, Ginn and Company, G. J. Göschen, Macmillan and Company, A. Hermann, John Wiley and Sons), respectivement à la langue dominante du pays où elles se trouvent. Il y a donc plutôt une homogénéité des langues pour ce corpus, avec quatre langues qui représentent la quasi-totalité des ouvrages recensés. Notons dans ce sens que les ouvrages édités au Portugal, en Belgique et en Suisse sont écrits en français, celui édité en Inde est écrit en anglais³⁰⁸.

Pour conclure, nous voyons que les livres qui sont l'objet de recensions en Géométrie à l'AMS dessinent un paysage du monde géométrique axé autour de quatre pays (Allemagne, ÉUA, France et Italie) et qui est écrit globalement en quatre langues (allemand, anglais, français et italien). De plus il est clair que deux périodes se démarquent, séparées par le début de la guerre en Europe. Si les conséquences de la guerre sur le marché éditorial semblent être un facteur explicatif important, d'autres explications peuvent être imaginées. En particulier, la question de la référence à l'Allemagne proposée au lectorat de la Société par son élite, que nous avons vue dans le chapitre 2, semble être moins forte sur la fin de la période, avec le développement des mathématiques dans le pays, et la volonté d'apparaître comme un pays autonome à l'échelle internationale³⁰⁹.

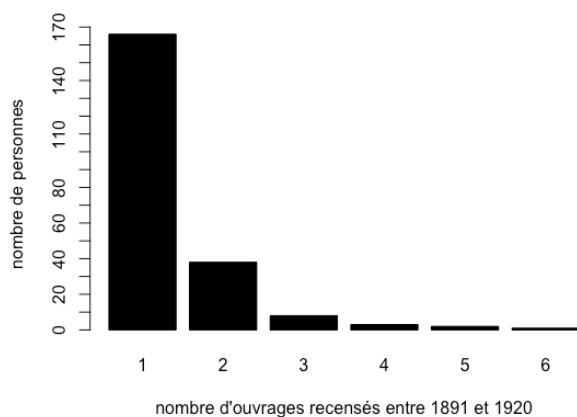
308. Le livre écrit en latin est une bibliographie d'Euler, écrite par un Johann Georg Hagen, jésuite autrichien émigré aux ÉUA, et éditée à Berlin par Felix L. Dames.

309. À ce sujet, nous verrons dans le chapitre 4 que l'élite de l'AMS se sert de la Société pour mettre en avant les travaux de recherche étatsuniens à l'échelle internationale, notamment par la participation dans les congrès internationaux et par des publications dans des journaux étrangers.

3.3.2 Mise en perspective grâce aux auteur·rice·s des ouvrages recensés

Regardons maintenant qui sont les auteur·rice·s des livres recensés dans le BAMS. Ci-dessous, le premier tableau représente en abscisse le nombre d'ouvrages recensés en Géométrie par le BAMS et en ordonnée le nombre (et pourcentage) d'auteur·rice·s ayant écrit le nombre correspondant d'ouvrages recensés en Géométrie par le BAMS sur la période 1891-1920 (puis suit sa représentation sous la forme d'un histogramme), et le deuxième tableau correspond à la liste des personnes dont trois livres sont recensés en Géométrie dans le BAMS, ou plus :

	1	2	3	4	5	6
n	166	28	6	2	2	1
%	76	17.5	3.5	1.5	1	0.5



	n
Gino Loria	6
David Eugene Smith	5
Rudolf Sturm	5
Gaston Darboux	4
John Wesley Young	4
Otto Staude	4
Arthur Sullivan Gale	3
David Hilbert	3
Emil Müller	3
Federigo Enriques	3
Felix Klein	3
Karl Doehlemann	3
Max Simon	3
Roberto Bonola	3

On observe donc que 76% des personnes dont un livre est recensé en Géométrie ne le sont que pour un seul ouvrage, 93,5% pour deux ouvrages ou moins (soit 204 auteur·rice·s sur 218). Bien sûr peu de personnes sont recensées pour plusieurs ouvrages, puisque les recensions sont en général faites peu d'années après les parutions, et qu'il y a à priori peu de personnes qui ont publié un grand nombre de livres sur cette période de 29 ans. Ainsi, la diversité d'auteur·rice·s dont un seul ouvrage est recensé est assez importante sur le corpus. Cela correspond certainement à une volonté de vouloir couvrir un champ vaste des publications géométriques, et cela correspond aussi à l'observation faite précédemment d'un ensemble varié de types de géométries abordées.

Notons que les mathématiciens allemands ne sont pas ici très représentés parmi les quelques personnes dont plus de trois livres sont recensés. Rudolf Sturm est concerné pour cinq ouvrages, mais quatre d'entre eux sont les différents volumes d'un traité sur les relations géométriques, recensés au fur et à mesure de leur parution par Snyder. Nous pourrions nous attendre à une présence plus forte

de Klein, figure souvent invoquée comme le mathématicien idéal dans les prises de parole publiques de la Société; pourtant ce dernier ne signe que deux ou trois livres recensés en Géométrie. Cependant, il est en même temps la deuxième personne la plus recensée sur le corpus général des recensions, avec 12 recensions le concernant³¹⁰. En revanche, Otto Staude, élève de Klein, est un des auteurs dont le plus d'ouvrages sont recensés en Géométrie et il n'est considéré que pour son travail dans ce domaine.

Cette différence entre la représentation des maisons d'édition allemandes et celle des mathématiciens allemands s'explique entre autres par le fait qu'un certain nombre de mathématiciens non allemands publient chez des éditeurs allemands. La présence de Gino Loria en tête de tableau est assez représentative de ce phénomène puisque bien qu'il soit italien, quatre des six livres recensés en Géométrie sont écrits en allemand et publiés chez Teubner. Ce constat est aussi valable pour Federigo Enriques et Luigi Bianchi³¹¹, dont les trois et deux ouvrages recensés en Géométrie (respectivement) sont tous écrits en allemand et édités chez Teubner. Cela témoigne aussi d'un ensemble de circulations de connaissances géométriques important entre Italie et Allemagne, et nous poussera à nous méfier de l'usage de cadres nationaux pour décrire les circulations entre Europe et États-Unis d'Amérique. Notons enfin que pour le cas de l'Italie, tou-te-s les auteur·rice·s sont italiens, de même qu'il·elle·s sont français pour les ouvrages édités en France. En Angleterre, deux auteur·rice·s étatsunien·ne·s sont édité·e·s, à savoir C. A. Scott et J. L. Woolidge (ces deux personnes ont fait une partie de leurs études en Angleterre)³¹².

Pour conclure, nous voyons que le panorama des géométries qui est dressé par l'AMS via ses recensions est donc très majoritairement tourné vers l'Europe de l'ouest et les ÉUA, comme on pourrait s'y attendre. Nous avons constaté que sur toute la période, les ouvrages édités en France sont très nettement moins recensés que ceux édités en Allemagne. Les livres édités en Angleterre ne sont pas non plus très recensés, malgré la langue commune. La réalité éditoriale européenne justifie une présence très forte de l'Allemagne; cependant ce constat est nettement plus marqué pour les géométries, puisque ce pays édite près de la moitié des livres recensés en *Géométrie*.

Cependant nous avons vu en regardant les auteur·rice·s de livres recensés, que la situation de circulation de connaissances entre l'Allemagne et l'Italie pour la Géométrie nous pousse à tout de même relativiser ces constats. Si l'Allemagne est effectivement un pays important dans le paysage géométrique dessiné par l'AMS,

310. Derrière Émile Picard, 15 recensions, et à égalité avec David Eugene Smith (la liste complète n'est pas donnée).

311. Bianchi n'apparaît pas dans la liste puisque qu'en tout, seuls deux de ses ouvrages sont recensés en Géométrie dans le BAMS.

312. Les classements par pays d'édition des auteur·rice·s ayant le plus d'ouvrages recensés en Géométrie dans le BAMS ne sont pas donnés dans cette thèse.

avec des livres en langue allemande les plus recensés, leurs auteur·rice·s ne sont pas nécessairement allemand·e·s. Enfin nous avons pu aussi nous rendre compte d'une modification assez importante des résultats à partir de 1914. Si la guerre de 1914 en Europe est probablement une des raisons principales de ce changement, puisqu'elle va marquer l'offre éditoriale, il se trouve que ce mouvement va dans le sens d'une société qui cherche de plus en plus à mettre en avant l'importance des ÉUA au niveau international.

Tous ces éléments nous renseignent donc sur l'image globale qui est construite par l'AMS. Je vais dans la suite de ce chapitre chercher à comprendre plus précisément comment les ouvrages sont recensés, pour dégager des processus d'écriture permettant aux recenseur·se·s de faire passer des savoirs via ce média. Nous nous concentrerons sur le travail de Snyder dont nous avons montré qu'il possède un poids politique et scientifique très fort dans la Société. Ce travail sur ses pratiques de recensions par rapport aux circulations de connaissances nous permettra alors aussi de porter des conclusions sur les volontés éditoriales de la Société, relativement à un public visé.

3.4 Le cas de Virgil Snyder, acteur dominant du corpus des recensions en Géométrie. Quelles pratiques de recension ?

Comme nous l'avons dit, la partie « *Reviews* » du journal ne pourrait en aucun cas être réduite à une rubrique permettant de connaître l'actualité des parutions mathématiques ; il existe d'ailleurs une section « *New publications* » qui en est l'objet. Les recensions ne concernent en effet pas toujours des ouvrages parus très récemment. Cette rubrique a donc un autre intérêt, elle présente des livres considérés comme dignes d'intérêt par la Société, pour les abonné·e·s du journal, c'est-à-dire essentiellement les membres de la Société³¹³. On pourrait donc penser que l'intérêt principal des recensions consiste en la présentation aux sociétaires des contenus d'ouvrages importants, pour donner à ces dernier·ère·s des éléments afin de faire des choix d'acquisitions ou d'emprunts, ce qui apporterait quelque chose de supplémentaire à une simple liste donnant les nouvelles parutions.

Par exemple, des répertoires comme le JFM ou la *Revue semestrielle de publications mathématiques* (qui ont pour but de présenter l'actualité mathématique en restant très proche des moments de parution) vont en effet proposer parfois quelques détails supplémentaires sur les publications ; une recension signée est alors proposée en plus des informations d'édition et du classement mathématique. Cependant, dans cette optique les recensions restent généralement courtes, et le plus souvent très courtes.

313. Voir chapitre 1, section Quels abonnés, publics ciblés et autorat pour les journaux de la Société entre 1891 et 1920 ?, p.43.

Pour comprendre plus précisément quel est le rôle des recensions au sein du BAMS, en particulier pour les plus longues, je m'intéresserai dans la suite à un acteur particulier : Virgil Snyder. Ce nom a été souvent rencontré jusqu'à présent dans cette thèse, il semble être un acteur majeur pour les publications de Géométrie dans les journaux de la Société, par le nombre d'articles et de recensions qu'il publie dans ce domaine. Pour le corpus des recensions classées en Géométrie, il est de loin l'auteur qui en signe le plus.

Snyder rentre à l'AMS un an après sa thèse à Gottingen sous la direction de Klein, en 1896, et commence alors à publier régulièrement articles et recensions dans les journaux de la Société. À partir de 1904, avec son entrée dans le comité d'édition du Bulletin de l'AMS, son pouvoir politique au sein de la Société sera croissant. À partir de 1914, Snyder publie de nombreuses recensions sur ma période, de 1897 à 1918, mais toutes sont incluses dans les *shorter notices* à partir de 1914³¹⁴.

La suite de notre travail sur les recensions de Snyder, se fera d'abord sans distinction de type Géométrie/hors-Géométrie qui ne m'a pas semblé pertinente ici. En effet la construction du corpus des recensions en Géométrie est faite sur la base d'une analyse générale sur un grand nombre de textes ; elle a permis de faire sortir cet auteur majeur du corpus, mais elle n'est pas justifiée pour s'interroger à ce niveau d'analyse. Cependant, nous entrerons plus en détail dans une recension de Géométrie qui m'a paru particulièrement intéressante pour ce qu'elle dévoile du fonctionnement des recensions.

L'interrogation principale à laquelle j'ai voulu répondre en lisant cet ensemble des recensions de l'auteur est celle de la circulation des connaissances mathématiques, en se demandant ce dont parle Snyder, comment est-ce qu'il en parle, quels procédés il met en place dans son écriture et dans quels buts.

Cette étude de cas me permettra de rentrer en détail dans certaines recensions de Géométrie, mais aussi de montrer plus généralement comment les rédacteur·rice·s peuvent s'emparer de ce média. La thèse que je défendrai est que les recensions sont un moyen pour les personnes composant l'élite de l'AMS de construire un ensemble de représentations valorisantes pour elles, à propos des mathématiques à l'échelle internationale et à destination des membres de la Société. En se plaçant comme expertes au niveau national, ces personnes peuvent ainsi entreprendre un processus d'acculturation de savoirs étrangers difficiles vers un public large n'ayant pas nécessairement la formation pour lire directement ces ouvrages.

314. Une biographie plus complète est proposée en Annexe p. 389 et une analyse de son parcours scientifique est proposée dans le chapitre sur Snyder et Eisenhart, à partir de la page 220.

3.4.1 Le rapport de Snyder à son directeur de thèse dans ses recensions

Snyder fut le dernier élève étatsunien de Klein en Allemagne. Parshall et Rowe indiquent dans [PR94] qu'il est l'un des géomètres algébriques les plus influents de son pays, et qu'ils constituent avec Henry S. White les deux principaux héritiers de la Géométrie de Klein aux ÉUA :

« Up until the 1920s, Snyder's prolific output and his talent as a teacher made him, together with Frank Morley of the Johns Hopkins, one of the most influential algebraic geometers in the nation. Together with Henry White, in fact, Snyder emerged as a principal heir to Klein's geometric legacy. » p. 218

Il est donc légitime de commencer par chercher la présence des travaux de Klein dans son travail. Nous reviendrons très en détail sur cette question pour les articles de recherche de Snyder dans le chapitre 5, mais regardons ici pour les recensions.

La présence de Klein n'a d'abord rien d'évidente puisque Snyder ne propose aucune recension du travail de ce mathématicien, alors même qu'il est le deuxième auteur le plus recensé dans le *Bulletin* sur ma période. Les personnes qui vont recenser ses ouvrages sont au nombre de 9³¹⁵, dont quatre ont aussi eu Klein comme directeur de thèse. On constate donc que les 12 ouvrages recensés de Klein ne sont pas donnés systématiquement à la même personne et que le critère de sélection de l'avoir eu pour directeur de thèse est important mais pas nécessaire.

Pourtant la présence de Klein est manifeste lorsqu'on lit les recensions de Snyder, et cela de différentes façons. D'abord, Snyder prend soin de donner régulièrement des références à des travaux de Klein, dans des ouvrages qui ne le cite pas. En d'autres termes, Snyder estime parfois qu'une référence à Klein aurait dû être faite, mais que l'auteur l'a oubliée. Il procède de la même manière pour différents auteurs, et tient à indiquer un certain nombre de références au fil de ses recensions, indiquant de fait quels sont les auteurs à engager selon les sujets mathématiques. Par exemple, un chapitre sur les courbes symétriques triangulaires et les celles anharmoniques dans une recension d'un livre de Cesaro³¹⁶ sur la géométrie intrinsèque est jugé sévèrement par Snyder, qui indique que les références manquantes se font terriblement ressentir puisqu'il aurait été très important de comparer le traitement proposé à ceux de Laguerre, Halphen, Klein et Lie.

Il existe plusieurs autres exemples de recensions faites par Snyder dans lesquelles il invoque Klein alors que l'auteur d'origine ne le fait pas ; cela peut prendre la forme d'un jugement critique, mais peut aussi se faire de manière moins virulente,

315. J. W. A. Young, T. H. Gronwall, Charlotte Angas Scott, F. N. Cole, H. D. Thompson, Henry S. White, J. I. Hutchinson, John Wesley Young et Maxime Bôcher

316. *Cesaro's Intrinsic Geometry*, BAMS (1903), no. 7, p. 349-357.

en indiquant simplement que Klein a travaillé cette question dans certains articles et en donnant les références. Il met ainsi en évidence ce qui lui semble être des références implicites aux travaux de Klein. Par ailleurs Snyder va souvent mettre en lumière des références explicites à Klein, parfois de façon là encore assez critique, avec presque des accusations de plagiat.

Ainsi, la lecture des recensions rédigées par Snyder montre que Klein est une référence importante pour lui. Bien que les choix de ces recensions ne semblent pas être guidés directement par ce biais, dans la mesure où il ne recense ni Klein ni ses élèves. Il est clair que Snyder utilise souvent Klein dans ses explications, en l'imposant lorsqu'il n'y est pas, et en appuyant sa présence lorsqu'elle existe.

Cela nous renseigne à la fois sur une volonté de mettre Klein en avant, mais aussi sur la façon de recenser de Snyder, qui n'hésite pas à sortir du cadre d'une explication très proche du texte. En effet ce dernier critique parfois durement les auteurs lus, bien qu'il n'entre pas du tout dans des propositions polémiques visant à opposer son propre travail à celui qui est recensé. Ce qui semble se jouer ici pour Snyder n'est pas une stratégie éditoriale consistant à se mettre en avant dans une arène mathématique internationale en confrontant ses idées à celles de mathématiciens reconnus, mais plutôt de s'imposer comme un expert sur la scène nationale en se donnant la légitimité d'une autorité critique. Encore une fois cela est très différent du travail fourni dans les recensions du JFM, par exemple, qui sont en général beaucoup plus courtes et qui ont pour volonté de ne pas entrer dans un espace polémique. Lampe explique en 1903 cette règle dans sa présentation *Das Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik. Rückblick und Ausblick*. devant le Congrès international des sciences historiques à Rome, le 4 avril 1903³¹⁷ :

« En ce qui concerne les comptes-rendus eux-mêmes, tous les employés ont été invités dès le départ à fournir des résumés essentiellement objectifs, et à supprimer toute polémique, en particulier à ne pas avoir un ton qui blesse personnellement. L'annuaire devrait apprendre au lecteur ce qu'il y a dans les essais, et non ce que le recenseur pense du contenu. Aux fins de ses propres recherches, l'utilisateur de l'Annuaire doit savoir si un essai contient de nouvelles idées. L'Annuaire n'a pas de place pour les différents sur les désaccords ; de telles luttes doivent être menées ailleurs. Seules les erreurs évidentes doivent être décrites, sous une forme non préjudiciable ; décider des questions de priorité en identifiant les sources dans le style de la chronique. »³¹⁸ JFM n° 33, p.

317. Conférence reproduite dans le numéro 33 du JFM, p. LXX-LXXV.

318. « Bezüglich der Referate selbst ist von Anfang an allen Mitarbeitern ans Herz gelegt worden, wesentlich objektive Inhaltsangaben zu liefern, dagegen alle Polemik zu unterdrücken, insbesondere nicht einen Ton anzuschlagen, der persönlich verletzt. Das Jahrbuch soll den Leser darüber belehren, was in den Abhandlungen steht, nicht was der Referent über den Inhalt denkt. Zum Zwecke eigener Forschungen soll der Benutzer des Jahrbuchs erfahren, ob ein Aufsatz neue Gedanken enthält. Für Streitigkeiten über Meinungsverschiedenheiten besitzt das Jahrbuch

LXXII.

Pour conclure, il est donc manifeste que Snyder met en avant son propre directeur de thèse, de façon indirecte, et souvent en lien avec sa manière d'écrire les recensions, c'est-à-dire en proposant des recensions critiques (parfois négatives) des ouvrages recensés. Cette façon de faire qui est donc très différente de celle proposée dans le JFM, permet de se rendre compte des choix éditoriaux faits dans le journal, et de comprendre le rôle de ces recensions. Continuons donc notre analyse en regardant le cas d'une recension certes très élogieuse, mais dont la liberté de traitement proposée par Snyder donnera lieu à une réponse polémique de l'auteur du livre recensé.

3.4.2 La recension d'un ouvrage difficile par Snyder : *Geometrie der Dynamen*

En 1904, l'année de son entrée au comité d'édition du Bulletin, Snyder va proposer une recension d'un livre de Study, un mathématicien alors déjà bien installé académiquement, professeur à Greifswald depuis sept ans. Le livre est intitulé *Geometrie der Dynamen. Die Zusammensetzung von Kräften und verwandte Gegenstände der Geometrie*³¹⁹ et paraît en 1903, un an avant la publication de la recension dans le BAMS.

Cette recension présente selon moi un exemple très important pour comprendre le processus de recension tel qu'il est effectué dans le *Bulletin*. Cet exemple présente en effet un cas rare de conflit avec l'auteur d'origine. Cette polémique laisse dévoiler l'intention spécifique de Snyder, liée au lectorat attendu par ce dernier. J'explique donc en détail ce cas dans la partie ci-dessous.

L'ouvrage de Study fait 603 pages et se divise en trois parties principales. Selon les mots de Snyder, la première concerne « la composition des forces comme problème de géométrie pure », la deuxième traite du même sujet, mais de façon analytique, avec un usage dit libre de la géométrie réglée et des notations symboliques ; et enfin la troisième partie est « dédiée principalement à la discussion d'une transformation rencontrée dans la seconde partie ».

Snyder se propose de donner un aperçu du contenu de ce livre dont il ne cesse de souligner toute la portée, mais va principalement se concentrer sur la troisième partie du livre, tout en s'appuyant sur d'autres articles plutôt que sur l'ouvrage

keinen Platz ; solche Kämpfe müssen an anderen Stellen ausgefochten werden. Nur offenbare Unrichtigkeiten sind in nicht verletzender Form zu bezeichnen ; Fragen über Priorität durch genaue Anführung der Quellen im Chronikenstil zu entscheiden. »

319. Le titre pourrait être traduit par *Géométrie des Dynamens. La composition des forces et des objets relatifs à la géométrie*. Dans ce titre, le mot *Dynamen* est le pluriel du concept de *Dynamie* introduit par Study dans le livre, il s'agit de représenter un système de forces d'une manière générale, qui dépend de six constantes.

lui-même. En effet, un point important de cette recension est le fait que le traité soit plusieurs fois présenté comme difficile. Snyder insiste, notamment à la fin de la recension :

« The admiration of the reader is dampened, however, by an unfortunate self-conscious style that fails to do justice to the beauty of the subject. The mode of expression is frequently so involved that one not particularly sympathetic with the author's purpose will find the text very difficult reading. » p. 197-198.

« The style is not inviting, and the treatment is frequently involved, but the author has presented a new field of mathematics. » p. 200

Il s'agit donc d'un livre qui compose sur un nouveau sujet complet de la Géométrie, explique Snyder. Pour lui aucun autre travail d'une telle ampleur n'avait été fait dans ce domaine depuis Klein et Lie avec leur Mémoire dans les *Mathematische Annalen*.

Snyder se propose donc d'expliquer ce long ouvrage très complexe, dans une recension de huit pages. Pour cela, il ne va pas se contenter de décrire linéairement le contenu de l'ouvrage, mais il va chercher à présenter des clés de compréhension permettant de lire ce traité, un procédé d'écriture dont nous verrons qu'il nous renseigne aussi sur le type de lecteur·rice·s attendu·e·s.

Il s'appuie pour cela sur deux articles, le premier est de Klein³²⁰, paru en juin 1883 dans les *Mathematische Annalen* (issue 2., p. 246-248), et le second de Müller, paru en 1903 dans les *Archiv der Mathematik und Physik*. L'article de Müller fait 14 pages et traite aussi de l'ouvrage de Study, il s'agit principalement de proposer une explication détaillée du *Uebertragungsprinzip* en reformulant selon ses propres notations.

L'article de Klein en question consiste en une extension à l'espace (espace augmenté des points à l'infini, que nous appellerions aujourd'hui un espace projectif) du théorème de Pascal valable dans le plan. Pour cela il construit une correspondance entre les droites du plan dans leur rapport à une conique, prise

320. Snyder semble s'être trompé dans le nom de l'article de Klein, puisque le nom qu'il donne est *Ein Uebertragungsprinzip und der Pascalsche Satz*, tandis que celui de l'article qui se rapproche le plus de ce titre, écrit par Klein dans le volume donné en référence par Snyder, est un article intitulé *Eine Uebertragung des Pascalschen Satzes auf Raumgeometrie*. Snyder s'est peut-être trompé sur le numéro du journal, mais la présence d'un article portant un nom similaire dans le numéro indiqué nous pousse à croire que l'erreur concerne bien le titre. On remarque de plus que la référence donnée ressemble alors beaucoup au nom de la référence de Müller, avec le même début : « *Ein Uebertragungsprinzip* ». Dans l'hypothèse d'une erreur commise par Snyder - plutôt que par l'imprimeur, par exemple - cela indiquerait certainement qu'il n'a pas un accès facile au numéro du journal pour vérifier sa référence, ou bien qu'il ne juge pas cela important. En tout cas, cette répétition du terme de *Uebertragungsprinzip* appuie l'importance de Klein en insistant sur le fait que Müller reprend dans son titre un terme proposé par Klein dans ce papier de 1883.

comme référence dans ce plan (en s'appuyant explicitement sur le travail de Cayley et ses coniques dites *absolues*) et les droites de l'espace dans leur rapport avec une sphère de référence.

Revenons à la recension de Snyder, ce dernier se lance dans une tentative d'explication d'un passage important, difficile et nouveau, correspondant à la troisième partie et constituant les deux tiers des pages du traité. Il tente alors de le simplifier et de le rendre clair, à partir de références qui sont les siennes plus que celles de l'auteur d'origine.

Il commence par proposer une explication du contexte mathématique dans lequel se place l'étude. Cette troisième partie du livre de Study a pour but d'étudier le problème suivant : nous considérons les déplacements comme des transformations de droites par des mouvements de vis (translation plus rotation). Ce mouvement général S est ensuite décomposé comme la succession (commutative) de deux transformations θ_1 et θ_2 .

On exprime ensuite les opérations d'homographie et de dualité comme des transformations linéaires de droites, selon un système particulier de coordonnées. Study montre ensuite que les transformations θ_1 et θ_2 sont aussi des transformations linéaires de droites, exprimées selon les mêmes coordonnées.

La question importante de toute la troisième partie est alors de savoir comment exprimer la transformation générale S selon ce système de coordonnées.

Selon Snyder, Study introduit pour cela une nouvelle géométrie réglée, différente de celle de Plucker. Il indique que d'après lui l'auteur étend, ce faisant, le travail de Klein proposé dans l'article cité, mais insiste sur le fait qu'il s'agit de sa propre interprétation puisque rien n'est dit par Study :

« Although no hint is given the reader regarding the origin of the new idea, it seems to the reviewer to be a sort of generalization of a paper by Klein,* and by the aid of a paper by E. Müller † to have a natural interpretation as follows : » p. 194

Snyder explique qu'il s'agit d'établir un principe de correspondance bijective entre les droites réelles et imaginaires du plan intersectant une conique avec des droites sécantes d'une sphère de rayon fini dans l'espace. Une comparaison avec l'article de Klein montre que Snyder se contente en réalité de reprendre la construction proposée par Klein dans l'article cité, en le reformulant selon ses propres notations.

Grâce à cette bijection, Snyder arrive au théorème suivant : si la sphère et la conique sont prises comme *absolues*³²¹ de leurs espaces, alors les droites perpendicu-

321. Ici, il s'agit d' « absolu » au sens introduit par Cayley dès 1859 (*A Sixth Memoir upon Quantics. Royal Society of London*), c'est-à-dire une quadrique fixée pour établir la métrique de l'espace (ou bien une conique dans le plan). Une idée reprise plus tard par Klein (dans *Ueber die sogenannte Nicht-Euklidische Geometrie*, *Mathematische Annalen*, (4) p. 573-625,

lares du plan correspondent bijectivement aux droites sécantes et perpendiculaires de l'espace. L'auteur nous montre ensuite l'intérêt de cette construction pour le travail de Study. Notons que dans l'article de Klein cette construction n'a pas du tout le même but que dans le contexte de Study ; en effet le prétexte est l'extension d'un théorème de Pascal dans l'espace tandis qu'il s'agit ici de décrire les mouvements de droites dans l'espace.

Puisque l'on peut décrire le groupe des transformations des droites du plan grâce à un groupe à 16 paramètres, explique Snyder, il en va donc de même des droites de l'espace qui intersectent la sphère fixée, grâce à la correspondance bijective construite entre ces dernières et les droites du plan. Seulement pour que toutes les droites de l'espace soient effectivement décrites comme des droites sécantes de la sphère, il faut alors choisir une sphère de rayon infini ; ce faisant chaque droite de l'espace est construite comme sécante de la sphère, en deux points à l'infini. Reste alors à considérer qu'avec cette construction, chaque droite est en fait considérée comme composée de deux droites : la droite possédant ses points dans l'espace fini à l'exception de ses extrémités à l'infini, plus la droite rejoignant les deux mêmes points à l'infini, mais dont tous les points sont à l'infini. Pour Snyder, cela introduit une notion de similarité (entre les deux droites possibles) et implique finalement un groupe G_{17} à 17 paramètres au lieu de 16, pour décrire les transformations de toutes les droites.

Conformément au modèle d'étude proposé par Klein, tout le reste de la démonstration consistera alors de décrire ces transformations selon le système de coordonnées, par l'étude du groupe G_{17} des transformations et de ses invariants. Pour cela, Snyder annonce qu'il reproduit complètement une partie de l'article de Müller :

« In order to obtain the analytic expressions for the transformations of G_{17} , we shall reproduce a portion of the paper of Professor Müller. » p. 196

Cette reprise va s'étaler sur presque deux pages, soit un quart de la recension. Cela montre bien que pour Snyder l'important est d'expliquer cette partie cruciale et difficile du livre, quitte à recopier un long passage d'une autre publication. Un choix que Snyder justifie par la difficulté de lecture du livre de Study, l'article de Müller étant selon lui beaucoup plus abordable.

Plus loin dans la recension, Snyder propose encore une nouvelle référence : le mémoire de thèse de Archie Burton Pierce (intitulé *Classification and properties of dual conical congruences.*). Cette référence est plus étonnante, car cette fois il ne s'agit pas de proposer une référence implicite supposée de Study (celle de Klein),

1871, ou encore *Sur la géométrie dite non euclidienne*, Bulletin des Sciences Mathématiques et Astronomiques, p. 341-351, 1871) qui explique que les différentes géométries paraboliques, elliptiques et hyperboliques, peuvent être considérées comme correspondantes à différentes quadriques prises comme absolues.

ou bien de s'appuyer sur un travail de relecture de l'ouvrage (l'article de Müller), mais de proposer un autre texte qui explique le sujet de façon plus simple. Snyder cite donc un mémoire de thèse de 60 pages d'un jeune docteur à priori très peu connu, publié à Zurich en 1903.

A. B. Pierce, naît aux ÉUA, fait ses études supérieures à l'*University of California*, puis à *Harvard University*, avant de travailler pendant neuf années comme *instructor* à l'*University of California*. En 1901, il part pour ses études de doctorat dans les universités européennes de Göttingen, Greifswald (où enseigne Study) puis Zurich. Il obtient sa thèse en 1903 de cette dernière université, sous la direction de Heinrich Burkhardt.

Cette thèse porte effectivement sur un sujet développé par Study ; cela est d'ailleurs indiqué par A. B. Pierce dès les premiers mots du mémoire. Snyder explique que sa lecture permet de rendre « plus facile à comprendre » les transformations du groupe G_{17} , et en profite pour donner le plan du mémoire.

Ce qui se joue ici est donc l'introduction d'un jeune auteur étatsunien très peu connu, pour expliquer le travail très difficile et jugé majeur d'un auteur allemand. Ainsi Snyder apporte un nouvel élément de compréhension pour les personnes désireuses de mieux comprendre le texte, avec un travail produit par un acteur étatsunien qui de plus vient de rentrer à l'AMS. Un travail et un auteur qui seront donc certainement plus à la portée des lecteur·rice·s du *Bulletin*.

Dans le même temps, la mise en lumière de ce travail permet à la fois à Snyder de valoriser le travail de A. B. Pierce, et de rappeler entre les lignes que les doctorants de nationalité étatsunienne sont susceptibles d'aller se former en Europe dans les grandes universités et de travailler sur les sujets les plus difficiles et contemporains qui soient.

Pour conclure sur cette recension, Snyder va proposer une recension d'un livre qu'il juge très important mais très difficile, en s'intéressant particulièrement à une partie du livre et en l'expliquant à l'aide de différents autres auteurs, quitte parfois à sortir complètement du livre d'origine. Cet effort doit certainement être vu comme la volonté pour Snyder de faire connaître une publication majeure de la géométrie, tout en la rendant accessible aux membres de la Société, lecteur·rice·s du journal, grâce à un ensemble de références propres à Snyder. Le choix de ces références montre le genre de processus mis en œuvre pour acculturer des travaux étrangers difficiles, à la fois en imposant une figure majeure comme référence nécessaire, avec l'appui très fort sur Klein, mais aussi en montrant que ce travail allemand s'inscrit tout à fait dans les recherches nationales avec la mobilisation du travail d'un jeune docteur étatsunien.

Cependant, cette démarche fournie par Snyder ne fera pas le bonheur de Study. En effet, ce dernier va publier dans le *Bulletin* une réponse à Snyder. Cela est très rare puisque des réponses à des recensions n'auront lieu que deux fois sur toute ma

période. La première est signée de Hill en 1902 (à propos d'une recension écrite par Coolidge sur son édition de Euclide) ; il indique qu'il remercie le comité d'édition du *Bulletin* d'avoir bien voulu publier sa réponse, qui figure comme un article du journal, sous le titre : *Reply to Mr J. L. Coolidge's Review of Hill's Euclid*.

La deuxième est donc celle de Study, publiée en 1904, quelques mois après la recension de Snyder (5 numéros plus tard) ; elle est nommée de manière similaire : *Reply to Professor Snyder's Review of Study's Geometrie der Dynamen*. Dans son texte, Study ne prend pas le soin de remercier le comité d'édition du journal (dont fait partie Snyder). Par ailleurs Study connaît certainement bien des membres de l'AMS puisqu'il a été plusieurs fois sur le sol étatsunien et qu'il a déjà contribué au *Bulletin* avant. Cette réponse est très vive et se place tout de suite sur le terrain de la polémique, Study estimant visiblement que les mots élogieux n'ont pas suffi à contrebalancer ceux plus critiques :

« IN the January number of the BULLETIN Professor V. Snyder, of Cornell University, lavishes praise and censure on the author of the book under his review, using vigorous terms in both respects. I beg leave to raise, in the present instance, some objections to this mode of criticism. » p. 468

La suite de cette « réponse » consiste en la description de l'espace des recensions ; Study prend soin de lister plusieurs autres publications qui ont selon lui fait un travail réussi de recension de son livre³²². Ainsi, il exclut directement le texte de Snyder du groupe des recensions légitimes, il souligne son anormalité. Pour lui, Snyder a pris une direction personnelle en choisissant de ne parler que d'une partie du livre (oubliant ainsi la partie qui lui semble la plus importante : l'appendice) et en la traitant à partir d'autres articles.

Il ne s'agit pas ici de discuter en détail de l'aspect polémique de ce texte, indiquons simplement que Study propose dans le reste de cette réponse, une série de remarques très dures à propos des choix et erreurs de l'auteur, avec un grand nombre de citations sur la recension d'origine. L'insertion de citations permet à Study d'ironiser sur la plupart des aspects de la recension : les choix de Snyder pour rendre plus facile à comprendre son livre, les affirmations concernant le manque de références, les choix des thèmes abordés, et le vocabulaire employé pour décrire son style difficile. De plus Study soulève des erreurs mathématiques commises selon lui par Snyder. En résumé, cette réponse démonte point par point la recension, et de façon très virulente. Faute de pouvoir citer toute cette réponse, une citation des deux dernières phrases de ce texte permet de se rendre compte du ton très vif :

« He cannot help regretting, however, that the reviewer did not find it worth his while to overcome even the lesser difficulties before publishing his review. Under these circumstances the words of praise which are

322. Notons que dans la seule autre réponse à une recension, l'auteur d'origine utilise aussi une comparaison à une autre recension, celle du JFM.

distributed with liberal hand will have little weight. » p. 470

Snyder se permet une courte réponse à la réponse (qui reste la seule de ce type sur toute ma période), publiée en même temps que le texte de Study ; il se défend très rapidement en indiquant une référence supplémentaire de Klein qu'il aurait dû ajouter, en admettant une erreur qu'il juge sans importance, et termine en exprimant son regret quant à l'emploi de l'utilisation du qualificatif « *self-conscious* » utilisé pour parler du style de Study.

Ce que nous apprend cette réponse vive de Study à propos de la recension de son ouvrage est que les choix proposés par Snyder dans sa recension n'ont rien d'évident et qu'ils ne semblent pas satisfaire l'auteur (qui par ailleurs propose plusieurs recensions européennes lui convenant). Cela conforte l'idée selon laquelle Snyder sait qu'il s'adresse ici à un public spécifique, celui du lectorat de son journal, pour qui il lui semble plus judicieux de trouver des biais permettant de rendre accessibles certaines idées mathématiques, quitte à sortir complètement du livre d'origine. La réaction de Study et la réponse très rapide de Snyder montrent que ces deux mathématiciens n'ont pas du tout la même attente d'une recension. Pourtant Snyder fait partie du comité d'édition du journal et comme nous l'avons vu il ne va cesser de publier et d'acquérir des positions de pouvoir au sein de l'AMS. Il n'est donc pas du tout marginalisé dans cette institution et ses choix ne peuvent donc pas être considérés comme à contre-courant de la ligne éditoriale du *Bulletin*.

Pour conclure, ce texte de Snyder et que les réponses qui suivirent indiquent que les recensions présentées à l'AMS n'ont pas nécessairement le rôle attendu par une institution comme le JFM (et visiblement d'autres journaux européens), à savoir un compte-rendu linéaire plus ou moins détaillé du contenu du livre et se voulant neutre. L'Annuaire propose en effet une recension très longue (plus de 130 phrases), de l'ouvrage. Écrite par Danzig Sommer, ce texte propose une description complète de l'ouvrage, avec un style synthétique et la présentation des exemples les plus importants. La recension reste donc très proche du texte, l'auteur se permettant simplement une référence extérieure, mais de Study³²³, à propos d'un point particulier. Enfin, l'auteur se permet deux dernières phrases pour terminer le texte, qui contrastent avec la façon dont Snyder indique régulièrement la difficulté de l'ouvrage :

« Les détails exacts doivent être lus dans le livre lui-même. La représentation choisie est très claire, même si l'étude du livre, qui couvre une grande théorie, n'est pas vraiment facile. » JFM 33, p. 691³²⁴

323. *Nachtrag zu dem Aufsatz : Über nichteuklidische und Linien-Geometrie*. Jahresbericht der Deutschen Mathematiker-Vereinigung, 11, 1902, p. 340-342.

324. « Die gewählte Darstellung ist sehr klar, wenn auch das Studium des Buches, das eine ganze grosse Theorie umspannt, nicht gerade leicht ist. Die Schwierigkeit liegt auch in der Fülle neuer Resultate und den vielen eigenartigen Methoden. »

Snyder utilise en revanche les moyens qui lui semblent bons pour expliquer à un public certainement moins averti que lui-même quelques idées développées dans ce livre qu'il juge important³²⁵. Ce média lui sert donc à la fois à évoquer un ouvrage et d'un auteur majeur, d'en exposer certaines idées, quitte à les modifier pour les rendre plus claires, mais aussi d'imposer un certain nombre de références qui peuvent avoir pour but de les installer comme systématiques (dans le cas de Klein pour lui) ou encore d'intégrer un travail étatsunien au sein d'un ensemble de recherches de haut niveau.

3.4.3 Snyder, une volonté générale d'acculturation

Évidemment cette recension de Snyder a quelque chose d'inhabituel, elle ne représente pas l'ensemble des recensions de Géométrie. Au contraire, c'est son caractère exceptionnel qui nous éclaire sur certaines intentions, en général moins saillantes, qui sont ici poussées à l'extrême, au point de provoquer cette réponse très vive de Study. Continuons de regarder le reste de ses recensions pour comprendre comment ce cas particulier s'insère dans une démarche générale.

Tout d'abord on observe une volonté de mettre en avant un ensemble de références et donc de construire un environnement mathématique facilitant la compréhension des lecteur·rice·s. Mais Snyder ne se contente pas de donner certaines références implicites ou explicites de l'auteur d'origine, il décrit un contexte mathématique au sens beaucoup plus large, témoignant de sa qualité d'expert sur le « monde mathématique » (tel qu'il est conçu par la Société).

Cette démarche se traduit par un ensemble de pratiques telles que : présenter des théorèmes ou résultats précis qui sont utilisés par l'auteur d'origine ; modifier les notations pour reformuler certains résultats ; replacer des résultats dans l'histoire d'une progression mathématique en expliquant quels sont les enjeux de certains résultats de l'ouvrage, ou en expliquant qu'il s'agit simplement de reformulations, de nouvelles démonstrations, etc. Snyder propose ainsi de décrire d'abord le contexte de recherches mathématiques dans lequel se place l'ouvrage, selon un point de vue qui va donc lui être propre.

Autre élément du contexte mathématique nécessaire à la compréhension de la valeur accordée à l'ouvrage recensé, la place qu'il occupe dans l'espace des publications mathématiques est souvent rappelée par Snyder. Il s'agit alors de permettre au lectorat du journal de comprendre l'importance du livre recensé par rapport à l'ensemble des publications mathématiques. Bien souvent, l'intérêt de l'ouvrage est indiqué relativement au fait qu'il existe très peu de traités sur le sujet, ou au contraire les critiques sont relatives à un espace éditorial saturé et un

325. Il va sans dire qu'il n'est pas à exclure que les biais introduits par Snyder viennent du fait qu'il n'a lui-même pas réussi à bien comprendre l'ouvrage, comme l'explique Study dans sa réponse.

ouvrage qui n'apporte donc rien de neuf.

Par ailleurs, les livres sont parfois recensés par groupe ; il s'agit alors souvent de les faire dialoguer, relativement à l'actualité des parutions mathématiques. C'est par exemple le cas de deux recensions sur des traités de géométrie descriptive³²⁶, qui vont recenser successivement quatre puis trois ouvrages. Ainsi, sept livres italiens, allemands, anglais et étatsuniens sont décrits et comparés, entre autres par rapport à ce critère de provenance nationale. Snyder décrit aussi plus généralement l'état des publications dans le domaine de la géométrie descriptive, il explique qu'environ cinq cents publications ont concerné le sujet lors des dix dernières années, principalement en Allemagne et en Italie. Il donne dès l'introduction l'exemple de la maison d'édition allemande Teubner qui a publié 24 traités de géométrie descriptive, parfois en plusieurs volumes. Ce faisant, même pour ce qui est du monde éditorial mathématique, Snyder impose donc certain·e·s acteur·rice·s (ici la maison Teubner) comme des références en la matière, une façon de décrire et normaliser le paysage mathématique. Encore une fois, il détermine ainsi les références qu'il est normal d'utiliser³²⁷.

Dans la première recension, Snyder explique le contenu des ouvrages allemands et italiens, en expliquant leur spécificité : le livre allemand étant présenté comme très riche et allant bien au-delà d'un manuel standard de géométrie projective (en particulier les chapitres sur les surfaces de révolution et les hélicoïdes, dit-il), alors que le livre italien se concentre sur un point particulier de la géométrie descriptive à savoir la représentation graphique de certaines configurations géométriques (en s'appuyant sur des connaissances importantes en géométrie projective). Quant au livre étatsunien, la conclusion de Snyder est que très peu de contenu nouveau est proposé, et que bien qu'il ne faille pas trop durement juger l'auteur qui a apporté quelques améliorations aux traités existants, il pense qu'il y a « encore de la place pour un bon traité sur le sujet en anglais » (p. 141).

Dans la seconde recension, sur quatre ouvrages, Snyder conclut avec les phrases suivantes :

« In this set of four books, one American, and three European, we find a good representation of the relative states of the science, as viewed by the different countries. When shall we be able to regard descriptive geometry as a science coextensive with projective and analytic geometry ? » p. 258

Le sens de cette dernière phrase, est d'indiquer que les livres européens considèrent la géométrie descriptive comme une science qui s'appuie sur des notions

326. *Descriptive Geometry*, BAMS, 2-16-3, p. 136-141, 1909. *Descriptive Geometry*, BAMS, 2-20-5, p. 253-258, 1914.

327. Rappelons par ailleurs que la maison d'édition Teubner est celle qui est de loin la plus représentée dans les recensions de ce journal, un trait encore plus marqué pour les recensions classées en Géométrie avec 35% des ouvrages jusqu'en 1914 (voir p. 142).

mathématiques de géométrie analytique et projective, tandis que le livre étatsunien est jugé sévèrement et qualifié d' « élémentaire et conservateur » (p. 254).

Ces deux recensions sur des livres de géométrie descriptive montrent donc que les recensions de ce type sont bien un moyen de produire un discours sur l'état éditorial du pays relativement à quelques pays de référence, au-delà d'une simple description linéaire des ouvrages. Snyder donne son avis personnel, et n'hésite pas à produire un discours engagé utilisant les catégories nationales. Il s'agit ici clairement d'indiquer que les ÉUA devraient avoir un manuel de géométrie descriptive aussi solide que ceux disponibles en Europe, et que ce n'est pas le cas des parutions récentes de 1909 et 1914.

Demandons-nous maintenant comment une lecture des recensions de Snyder peut nous éclairer sur les lecteur·rice·s visé·e·s par ces écrits. À qui est-ce que Snyder destine ses recensions ? Nous avons vu que Snyder impose un certain nombre de références visant à normaliser le monde mathématique tout en faisant passer un certain nombre de travaux (souvent étrangers et parfois difficiles) avec un souci de simplification pour un public visiblement moins à même d'accéder à de tels ouvrages, autant conceptuellement que physiquement. Cet ensemble d'explications nous renseigne déjà sur le profil du lectorat supposé par Snyder, qui est certainement considéré comme en dessous de lui en termes d'expertise mathématique, puisqu'il semble le plus souvent jouer un rôle d'expert face à des personnes qui ne le sont pas.

L'étude de la volonté apparente d'acculturer un public à un certain nombre de travaux mathématiques peut se compléter d'une analyse du public ciblé par le journal. Savoir à qui sont adressées ces recensions permet en effet de comprendre toute la portée des résultats généraux énoncés dans les premières sections de ce chapitre. De plus, Snyder nous permet de répondre à ces questions puisqu'il n'est pas un acteur isolé du champ des activités de Géométrie à l'AMS. En effet, ses positions de plus en plus nombreuses dans le conseil et dans les comités d'édition de la Société indiquent que ses choix éditoriaux ne sont pas contraires à ceux portés plus généralement dans le journal.

Comme nous l'avons vu, un grand nombre des recensions de Géométrie concerne des manuels ou des traités, qui peuvent être utilisés dans l'enseignement à l'université, soit en niveau *undergraduate* soit en niveau *graduate*. Les recensions écrites par Snyder sont aussi en grande majorité de ce type. Cependant, en se basant sur la connaissance des noms de cours niveau *graduate* annoncés dans le *Bulletin* (voir chapitre 2, à partir de la page 108) il semble que certaines recensions concernent des livres qui paraissent trop spécialisés et difficiles pour l'enseignement universitaire dans le pays. C'est le cas de la recension de *Geometrie der Dynamen* (écrit par Study) que nous avons abordé plus haut.

Snyder aborde en effet un ensemble de domaines mathématiques assez pointus,

soit en analyse avec des applications à la géométrie, soit directement en géométrie. Ainsi les sujets abordés par l’auteur concernent la géométrie intrinsèque, les fonctions de Bessel, fonctions abéliennes, les intégrales définies, la théorie des surfaces réglées, les collinéations dans l’espace, etc., dans une perspective d’approfondissement ou de découverte d’un sujet. Ces présentations ne semblent pas être tournées vers l’enseignement, mais plutôt vers des personnes voulant approfondir un sujet dans le cadre de leurs recherches mathématiques³²⁸. Snyder s’attache alors à proposer un premier travail de clarification pour à la fois donner une description utile de l’ouvrage, et permettre une première entrée dans le travail en question.

Cette première étape dans notre analyse semble donc aller dans le sens d’un auteur s’adressant à des personnes qui ont une activité de recherche mathématique. Le public ciblé est visiblement considéré comme n’étant pas du niveau mathématique de Snyder, qui se place comme un expert. Comme nous l’avons vu, l’auteur propose alors régulièrement des explications pour s’adapter au niveau supposé du lectorat, considéré comme pouvant tout de même être intéressé par des sujets pointus et difficiles.

Cette première analyse s’augmente d’un autre constat, à propos d’autres recensions tournées vers l’enseignement. Ces descriptions d’ouvrages sont en effet composées d’un ensemble de considérations pratiques sur l’enseignement. Il s’agit de présenter des livres utiles pour les étudiant·e·s, le plus souvent sur des sujets de niveau supérieur (post *High School*). Pourtant ces recensions ne s’adressent pas directement à des étudiant·e·s de *Colleges* ou *undergraduate*, mais bien aux enseignant·e·s. D’une part nous avons vu que la majorité des abonné·e·s à la revue sont effectivement enseignant·e·s du supérieur, ce qui corrobore cette hypothèse, d’autre part la façon de parler des étudiant·e·s montre que Snyder ne s’adresse pas directement à eux·lles.

À titre d’exemple, dans la recension d’un traité de géométrie projective écrit par Enriques³²⁹, corecensé avec sa version traduite en allemand (traduction voulue par Klein pour les élèves de son pays, selon Snyder), est particulièrement explicite sur

328. Je différencie ici ce qui peut être l’apprentissage niveau *undergraduate* ou *graduate*, (qui correspond aux divisions les plus communes dans les universités étatsuniennes, comme nous l’avons expliqué en Chapitre 2), et celui de niveau recherche. Cette distinction s’appuie sur mon analyse mais repose aussi sur celles de Karen Parshall, qui utilise souvent cette catégorie de *research-level* dans ses articles. Par exemple, dans [Par15d], l’autrice explique que les *Colloquium* sont des cours de niveau recherche, fait par des chercheurs et à destination de chercheur·se·s (nous reviendrons sur ce type de rencontres portées par l’AMS en chapitre 4). Il ne s’agit donc pas de séparer la recherche de l’enseignement, mais plutôt de distinguer un apprentissage à destination de personnes produisant de la recherche mathématique universitaire, et un apprentissage à destination d’étudiant·e·s. Évidemment cette distinction n’a pas pour but de distinguer deux catégories disjointes puisque les étudiant·e·s de niveau *graduate* font de la recherche mathématique dans le cadre de leur Ph.D. et sont généralement des enseignant·e·s pour les *undergraduate* (avec le statut d’*instructor*).

329. *Enriques’s Projective Geometry*. BAMS, 2-10-7, 1904, p. 355-358.

ce point, à plusieurs reprises on constate que Snyder s'adresse aux enseignant·e·s.

« The principle of duality is difficult to many students simply because their previous training in analytic geometry has all been on one side. »
p. 356

« This procedure seems far more natural than that employed in the well known books of Reye and of Cremona. The unfortunate place that involution occupies in Reye's book is perhaps the cause of its being frequently slighted by students. » p. 356

Cette dernière citation montre le côté pratique de ce type de recensions chez Snyder ; en effet elle indique que ce dernier enseigne lui-même et qu'il connaît les comportements des élèves, de même qu'il est prêt à anticiper de l'effectivité de certains manuels pour l'enseignement. Il s'agit aussi de penser ce genre d'apports relativement à une conception plus générale sur les cursus et dans une visée d'augmentation du niveau des cours, comme l'indique cet extrait de la même recension :

« Possibly more time might be required to complete the text than is usually devoted to the subject, but the student who masters it will be better prepared to understand other transformations and the training acquired will be in harmony with his subsequent studies in geometry. »
p. 358

De plus, là aussi Snyder fait souvent l'effort de replacer les livres dans le contexte de leur situation d'enseignement, et prend parfois quelques lignes pour comparer différents pays. Par exemple, une recension sur l'examen du Tripos en Angleterre débute par une comparaison de l'importance des examens entre le Royaume-Uni et l'Europe continentale (principalement avec la prise en compte de la situation allemande). Snyder propose ensuite une reproduction sur sept pages de trois exercices du Tripos de 1906 qui à priori vont intéresser principalement des enseignant·e·s. Un point commun entre toutes ces analyses est aussi la volonté nette de réfléchir à des façons d'améliorer la situation d'enseignement aux ÉUA.

Un dernier point que je relèverai à propos des recensions de Snyder concerne la continuité de son travail. Snyder propose des recensions qui dialoguent entre elles, par leurs sujets ou plus directement par les choix des livres recensés. Quatre recensions vont par exemple se suivre entre 1908 et 1910, concernant les quatre volumes édités à différentes dates d'un même ouvrage de Sturm ; chacune de ces recensions répond à certains éléments des précédentes en expliquant les points communs ou les différences. De plus, dans sa toute première recension de 1895, Snyder se plaignait de l'inexistence d'un traité simple sur le travail de Sturm et la géométrie réglée ; c'est donc assez logiquement qu'il entreprendra ces recensions de Sturm treize ans plus tard. De même une recension parue après celles sur Sturm et les transformations géométriques propose dès le départ une comparaison avec ces volumes et la situation éditoriale au moment de l'écriture, des commentaires qui

prennent nécessairement plus de sens pour les personnes ayant lu les recensions précédentes.

Il y a ainsi régulièrement des éléments qui marquent une continuité entre les recensions de Snyder, ce qui indique que ce dernier s'attend à un lectorat régulier. Il les écrit donc principalement pour les abonné·e·s qui peuvent consulter régulièrement les différents numéros. En tout cas, bien que les lecteur·rice·s occasionnel·le·s puissent trouver profit en la lecture d'une recension seule, il y a un gain à lire régulièrement cette rubrique de recensions pour des sujets qui ne sont pas trop éloignés. Ainsi, le rapport éducatif qu'instaure Snyder, visant à expliquer des ouvrages difficiles de recherche ou à donner des pistes de lecture pour l'amélioration des enseignements doit être vu sur une continuité. Cela conforte donc encore l'hypothèse d'un public ciblé composé principalement d'abonné·e·s régulier·ère·s, à savoir les sociétaires abonné·e·s automatiquement, pour lequel les éditeurs du *Bulletin* proposent un accompagnement ciblé via cette rubrique des recensions.

Pour conclure, le travail de Snyder nous indique qu'il s'adresse principalement à des personnes ayant une activité de recherche et/ou une activité dans l'enseignement supérieur (un grand nombre d'entre elles doivent certainement faire les deux, bien que les témoignages de l'époque indiquent que les postes d'enseignement laissent peu de place pour la recherche). Dans son idée, ces personnes sont à la fois moins douées que lui en mathématiques et désireuses de progresser sur des domaines difficiles propres à la recherche mathématique ; elles veulent faire évoluer leurs enseignements en réfléchissant à de nouveaux domaines, ou bien en mettant à jour les manuels utilisés, etc. De plus, ce travail d'accompagnement, autant pour l'enseignement que pour la recherche, est pensé comme une formation sur la durée, avec à la fois une progression et une mise à jour des propos tenus, qui conviennent tout à fait avec l'idée que les contextes de production (en termes de recherches ou d'offres éditoriales) doivent être réactualisés au fil du temps.

3.5 Une élite de recenseur·se·s, passeur·se·s expert·e·s jouant un rôle d'acculturation auprès d'un public d'universitaires

Ce travail sur Snyder nous permet de pouvoir affirmer quelle vision ce dernier a du public de ses recensions ; nous comprenons aussi pourquoi une recension comme celle du livre de Study peut susciter une réaction si vive de l'auteur concerné, tout en restant assez habituelle relativement aux autres recensions du journal.

De plus, comme nous l'avons vu, ses positions dans les comités de publication

de la Société à partir de 1904³³⁰ et 1909³³¹ et comme vice-président en 1914, me permet de penser que les choix qu'il fait pour ses recensions sont proches de celles attendues en général dans le *Bulletin*. Snyder est l'une des personnes qui recense le plus dans le journal et en particulier il est de loin celui qui propose le plus de recensions que j'ai classées en Géométrie. Cela nous permet de supposer que les pratiques de Snyder s'étendent à la majorité du reste des auteur·rice-s de recensions, ou du moins qu'elles sont attendues par le comité qui choisit ou non de publier les textes.

Cependant nous pourrions nous demander s'il existe plusieurs types de recenseur·se-s, par exemple s'il·elle-s se distribuent entre deux types, qui seraient d'un côté ceux·lles qui ne vont participer qu'une fois ou deux, en rédigeant un texte très court résumant rapidement le livre, et d'un autre côté les personnes qui au contraire peuvent prendre tout le soin d'expliquer un livre à leur guise, grâce à leur légitimité scientifique.

Tout d'abord, remarquons que cette polarité correspond à celle entre les recensions classées dans les *shorter notices* et celles qui ne le sont pas. En effet cette rubrique *shorter notices* correspond bien au type de recensions attendues dans le JFM, c'est-à-dire un résumé succinct et linéaire du contenu de l'ouvrage.

De l'autre côté, un examen de l'ensemble des recensions en Géométrie indique que celles qui portent un titre sont composées d'analyses et de commentaires personnels, comme nous l'avons vu pour Snyder. Même les personnes qui ne vont contribuer que pour une seule recension, le feront dans cette optique-là, s'il s'agit d'une recension titrée. La majorité des recensions titrées sont donc portées par cette volonté d'expliquer en détail un ouvrage, et de proposer quelques développements mathématiques (parfois de façon très succincte), pour appuyer certains résultats importants ou passages difficiles.

La polarité existe donc entre recensions titrées et *shorter notices*, mais est-ce que cette séparation correspond à une division sur le corpus des recenseur·se-s ? Autrement dit, est-ce que les recenseur·se-s peuvent être distingué·e-s entre ceux·lles rédigeant beaucoup de *shorter notices* et ceux·lles qui au contraire rédigeraient beaucoup de recensions titrées ? Parmi les 89 personnes ayant produit au moins une recension en Géométrie, 49 ne vont effectivement publier que des recensions de type *shorter notices* en Géométrie sur la période, soit environ 55 %³³². Il y

330. Il est coéditeur du BAMS à partir de cette date.

331. Il est dans le comité d'édition général de la Société à partir de 1909.

332. Il est possible de compter autrement, en regardant l'ensemble des recensions publiées (Géométrie et hors Géométrie) par les personnes publiant au moins une recension de Géométrie. Dans ce cas je ne peux regarder les résultats que jusqu'en 1910, puisque je n'ai pas renseigné les titres des recensions après cette période, pour celles classées hors Géométrie. En comptant de cette façon, on observe que 25 des 62 personnes ayant publié au moins une recension de Géométrie jusqu'en 1910 n'ont publié en général aucune recension en dehors de la rubrique *shorter notices*, soit 40%.

a donc deux groupes, d'un côté 40 personnes qui proposent des recensions de Géométrie qui ne sont pas toutes de type *Shorter Notices*, et 49 personnes pour qui toutes les recensions de Géométrie sont des *Shorter Notices*. Une analyse de la situation montre que les personnes ayant eu accès à des postes du conseil sont plus nombreuses (en proportion) à ne pas écrire uniquement des recensions en Géométrie dans les *Shorter Notices*³³³. De plus, les personnes qui n'écrivent que des *Shorter Notices* signent en moyenne moins de recensions en Géométrie. Il y a donc l'idée que l'élite de la Société se propose d'écrire la majorité des recensions, comme nous l'avons vu plus haut, mais aussi qu'elle s'accorde plus de recensions titrées, c'est-à-dire les recensions donnant une liberté d'analyse personnelle sur l'ouvrage considéré.

L'analyse peut être prolongée en s'appuyant sur l'étude des listes des personnes publiant quatre recensions ou plus en Géométrie (proposée dans ce chapitre à partir de la page 133). Parmi les personnes spécialisées en Géométrie nous avons identifié d'une part sept acteur·rice·s³³⁴ qui publient aussi beaucoup d'articles de recherche en Géométrie, qui ont toutes été vice-présidentes (et éventuellement d'autres positions) et presque toutes formées à l'étranger (toutes en Allemagne sauf une en Angleterre), d'autre part un groupe de six personnes³³⁵ spécialisées en Géométrie mais n'écrivant que des recensions et n'ayant jamais eu de poste dans le conseil de la Société sur ma période. Or le constat est clair puisque pour le premier groupe, 50 % des recensions sont titrées (32 sur 64), contre 0% pour le

333. Ce constat est particulièrement net pour les personnes ayant été éditeur·rice·s du Bulletin, puisque 23 % des 40 personnes du premier groupe ont déjà eu cette position sur ma période, contre seulement 5 % des 49 personnes qui n'écrivent que des *Shorter Notices*. Un tableau représentant les résultats de cette analyse peut être donné comme suit :

Postes	Nb NotAllSN	proportion parmi 40	Nb AllSN	proportion parmi 49
Présidence	3	8 %	2	5 %
Vice présidence	14	35 %	7	15 %
Éditeur·rice·s TAMS	4	10 %	2	5 %
Coopérateur·rice·s TAMS	7	18 %	3	7 %
Comité Publi AMS	5	13 %	2	5 %
Éditeur·rice·s BAMS	9	23 %	2	5 %
Membres conseil AMS	23	58 %	17	35 %

Où la colonne '*Nb NotAllSN*' indique le nombre de recenseur·se·s ayant écrit au moins une recension en Géométrie, dont les recensions en Géométrie ne sont pas toutes des *Shorter Notices* et enfin ayant occupé le poste correspondant dans le tableau ; et où la colonne '*Nb AllSN*' indique le nombre de recenseur·se·s ayant écrit au moins une recension en Géométrie, dont les recensions en Géométrie sont toutes des *Shorter Notices* et ayant occupé le poste correspondant dans le tableau.

334. Snyder, Coolidge, Eisenhart, Scott, White, Morley et Wilczynski.

335. C. L. E. Moore, Owens, Morgan, Cowley, Leib et Emch.

second groupe (0 sur 35). Pour ce corpus de personnes signant quatre recensions ou plus en Géométrie et spécialisées dans ce domaine, il existe bien différents types de recenseur·se-s.

L'examen des recensions en Géométrie montre donc que les conclusions tirées pour Snyder sur le public attendu de cette rubrique du *Bulletin* peuvent être étendues non pas à l'ensemble des personnes proposant des recensions, mais plutôt à l'ensemble des personnes proposant des recensions titrées, et qui sont alors plus facilement associées à des positions de pouvoir dans la Société et à une formation en Allemagne.

Cette élite de la Société cherche donc à proposer des recensions utiles et adaptées à leur lectorat. Des membres de cette élite scientifique et politique (souvent formée en Allemagne) se placent donc en expert·e-s mathématique, endossant le rôle de passeur·se-s de connaissances étrangères parfois difficiles vers un public d'universitaires très majoritairement formé aux États-Unis d'Amérique (voir chapitre 2, page 96). Cette acculturation de travaux étrangers se fait alors sous la forme d'un transfert de connaissances, dans lequel les passeur·se-s peuvent modeler les contenus, pour les adapter au public mais aussi pour y incorporer un ensemble de représentations du monde géométrique. Ainsi nous avons vu que cette élite va proposer une vision du monde dans laquelle l'Allemagne prédomine jusqu'en 1914, avant que ce ne soient les États-Unis d'Amérique sur le reste de la période. L'étude de cas de Snyder montre même qu'il met en avant des éléments mathématiques qui lui sont directement liés, avec la valorisation de travaux de son directeur de thèse allemand. Ce transfert de connaissances mis en place dans le *Bulletin* représente donc un élément très important de circulations portées par la Société, utilisé par l'élite de la Société pour engager un ensemble de représentations valorisantes pour elle, mais aussi avec une volonté d'améliorer le niveau général en mathématiques des universitaires du pays.

Enfin, cette étude nous a permis de mettre en avant un ensemble d'acteur·rice·s spécifiques pour l'écriture de recensions en Géométrie, que les autres chapitres de cette thèse n'auraient pas fait émerger. Ainsi nous voyons que six personnes apparaissent grâce aux analyses de ce chapitre, bien que nous ayons vu qu'elles ne font pas partie du groupe de personnes qui, comme Snyder, peuvent utiliser ce média pour faire passer un certain nombre d'avis plus personnels. Ces acteur·rice·s de la Géométrie à l'AMS seront donc inclus·e-s dans la prosopographie en annexe page 363.

Chapitre 4

Géométries dans les événements liés à l'AMS, quels échanges à l'échelle locale ?

Les études menées jusqu'ici nous permettent de proposer des points de vue riches et détaillés de ce que la Société met en avant, avec la publication de ses journaux. Nous avons donc pris comme sources un ensemble important de publications, que ce soit les articles du *Bulletin* et des *Transactions*, mais aussi les recensions et tout un ensemble d'informations publiées dans un premier journal.

Dans ce chapitre, nous nous intéresserons à un type particulier d'événements liés à cette société, à savoir les rencontres organisées en son sein ; nous verrons qu'elles sont nombreuses et de différents types. Elles nous permettront de considérer les activités de recherche en Géométrie qui ont lieu dans le cadre de la Société en élargissant le cadre à un corpus d'exposés non publiés ou publiés en dehors de l'AMS. En d'autres termes, nous sortirons du cadre strict des articles publiés par la Société, tout en restant dans celui des activités qu'elle met en place.

J'ai jusqu'à présent souligné certains problèmes liés à l'utilisation d'une catégorie comme celle de *société*. En effet, il s'agit d'une catégorie des acteur-ric-e-s qui, en créant leur *société*, créent aussi un discours visant à donner la représentation d'une société qui agit comme une actrice à part entière. Reprenant cette catégorie comme point de départ de mon travail de thèse, je dois alors en questionner la pertinence. Une institution comme l'AMS vise à présenter une action au niveau national, en masquant de fait les inégalités de tout genre par une catégorie globalisante qui crée l'illusion d'une unité de ses membres.

Le terme de *communauté* de recherche en mathématiques est en ce sens lui aussi problématique, dans la mesure où il insiste sur le *commun*, alors même que des personnes s'organisant autour d'activités très diverses et liées à la recherche mathématique n'ont à priori pas beaucoup de similitudes, et peuvent même avoir des intérêts opposés³³⁶. De même, les membres de l'AMS pris dans leur totalité n'ont à priori pas grand-chose en commun de plus que d'être membres d'une même société. Les rencontres de l'AMS constituent en ce sens un contrepoint, puisqu'elles permettent de considérer l'échelle des moments d'échanges concrets entre sociétaires, qui sont finalement les seules prises réelles de la Société en dehors des rencontres du conseil. Les conseils de l'AMS n'ont d'ailleurs généralement pas de comptes-rendus propres, et ont de toute façon lieu au moment des rencontres

336. Notons que cette critique ne concerne pas l'expression en anglais dont elle est issue (celle de *American Mathematical Research Community*), dans la mesure où le mot anglais de *community* est utilisé plus largement et ne possède pas la même charge sémantique que celui de *communauté* en français.

dites « de la Société » (c'est-à-dire hors sections locales, comme nous le verrons plus loin). Ce travail sur les rencontres portées par l'AMS nous permettra donc aussi de regarder des moments de rencontres concrets entre sociétaires et de pouvoir considérer comment se matérialisent des liens entre membres de la Société dans le cadre de cette institution.

Pour cela nous nous appuierons principalement sur un type de sources, les comptes-rendus de réunions, publiés régulièrement dans le BAMS. Ce travail nous permettra aussi de questionner la répartition géographique des activités géométriques autour de la Société, et de comprendre comment se caractérise le champ des activités de l'AMS à ce niveau d'étude. Nous verrons en particulier quels acteurs de la Géométrie peuvent être caractérisés comme profitant de ces dispositions.

Cette étude concernera aussi la diffusion des travaux présentés par des sociétaires, à la fois dans le reste de l'espace éditorial étatsunien et à l'étranger. Nous nous demanderons si les travaux géométriques sont publiés particulièrement dans certains pays étrangers, ce qui nous permettra de prendre en compte la question des circulations des savoirs géométriques *depuis* les ÉUA, alors que nous regardions jusqu'à présent celles *vers* ce pays.

Enfin, ce travail nous permettra, en nous concentrant sur les exposés qui traitent de géométrie, de rentrer plus en détail dans la variété des sujets géométriques abordés par des membres de la Société. Nous nous demanderons en particulier si des pôles de recherches spécifiques en Géométrie se retrouvent géographiquement dans les réunions locales.

4.1 Que sont les *meetings* de l'AMS ? Comment s'organise la Société sur le territoire ?

Comme expliqué précédemment, la Société va d'abord être New-Yorkaise, elle ne s'autoqualifiera comme *American* qu'à partir de 1894, suite à une collaboration avec des universitaires de Chicago. Cette société prend donc une dimension qui se veut nationale bien qu'elle ne semble concerner à cette époque que deux villes : Chicago et New York. Qu'en est-il alors de la réalité de la répartition géographique de la Société sur sa période ?

Tout d'abord, notons que la Société va s'organiser en sections à partir de l'année 1897. Elle ouvre en effet la section de Chicago et instaure la possibilité d'ouverture d'autres sections dans ses statuts, grâce à l'article de loi numéro 12 de la Société, publié dans le *Bulletin* à partir de 1898 :

« XII.

Whenever it shall appear to the Council that a sufficient number of members of the Society are desirous of conducting in any locality periodic meetings for the reading and discussion of mathematical papers, the Council may authorize the formation of a Section to be composed at each sectional meeting of such members of the Society as may be present ; and the Council shall have the right to withdraw such authorization. »

La création d'une section de la Société implique la création d'un *meeting* de la section. Et c'est donc la création d'un *meeting of the Chicago Section* qui débute avec la création de cette première section.

De plus, les nouveaux articles du règlement de la Société indiquent aussi que tous les *meetings* de la Société devront se munir d'un « comité de programme » qui aura pour rôle de présélectionner les exposés présentés dans ces réunions :

« XIII.

Papers intended for presentation at any meeting or sectional meeting of the Society shall be passed upon in advance of the meeting by a programme committee appointed by or under the authority of the Council ; and only such papers shall be presented as shall have been approved by such committee. [...] »

Ce texte exprime donc clairement non seulement la nécessité d'un comité de programme, mais aussi qu'il soit « nommé par ou sous l'autorité du conseil ». La création d'une section est donc rendue possible, mais contrôlée par les membres du conseil de l'AMS.

Deux autres sections vont ensuite être créées. Une demande signée par 17 personnes pour ouvrir la *Pacific Section* sera envoyée en début 1902, elle donnera lieu à la création d'une section finalement appelée *San Francisco Section*³³⁷. La première séance du *meeting* associé à cette section aura lieu quelques mois plus tard, le 3 mai 1902. Enfin, la création d'une *Southwestern Section* sera autorisée en décembre 1907, alors qu'une séance dite préliminaire aura lieu en décembre 1906.

Pour résumer, la Société est d'abord dite new-yorkaise, puis à la fin de ma période elle est dite étatsunienne et s'organise en trois sections locales (de Chicago, de San Francisco et *southwestern*) en plus de la partie générale. Chaque section est associée à une réunion qui se tient régulièrement et qui est dite « de la section »³³⁸. Il existe ensuite trois types de rencontres associées à l'AMS en général et dites « de la Société » : celles dites *mensuelles*, qui ont lieu généralement en octobre, février et mai, celles dites *annuelles* qui ont lieu en décembre, puis celles dites

337. Un nouveau nom choisi par le conseil de la Société.

338. La réunion associée à la section de San Francisco est par exemple appelée le *meeting of the San Francisco Section*.

d'été, qui ont lieu en général en août, et qui sont parfois suivies d'un autre type de rencontres appelées *Colloquium Meetings*, à partir de 1896³³⁹. Enfin, toutes ces rencontres sont dotées d'un comité de programme sous contrôle du conseil de l'AMS.

Au niveau des traces historiques des exposés, la situation est donc la suivante. D'abord des exposés sont présentés sous forme de propositions d'articles aux différents comités de programme des rencontres, comme l'exige le règlement (voir l'article XIII de la version de 1898, par exemple), mais aucune trace de ce processus n'est publiée par la Société, je n'ai ainsi aucune connaissance du nombre d'exposés éventuellement rejetés. Une proposition d'article acceptée pour présentation est donc ensuite l'objet d'un exposé dans une séance de *meeting*. La Société publie ensuite un compte-rendu de chaque rencontre, où chaque titre d'exposé est donné, ainsi qu'un résumé de l'exposé (et d'autres informations, comme l'auteur de l'exposé, la personne qui l'a présenté en séance, etc.). Cela constitue donc une première publication liée à l'exposé.

L'article présenté dans une rencontre de l'AMS peut ensuite avoir été effectivement publié, dans un journal de l'AMS ou dans n'importe quel autre média. La Société propose alors chaque année une liste des articles présentés à l'AMS qui ont été publiés dans un journal ou dans un livre³⁴⁰. Les lieux de publications ainsi concernés ne sont donc pas seulement ceux de l'AMS, mais la totalité de ceux ayant publié au moins un des exposés de la Société. Cette liste permet à la Société de présenter la diffusion des travaux de ses membres³⁴¹.

En d'autres termes, un article présenté dans une rencontre de la Société fait l'objet d'au moins un résumé d'exposé dans les comptes-rendus de séance, puis peut être effectivement publié ; dans ce cas, il apparaîtra aussi dans la liste annuelle de l'AMS des exposés publiés.

Notons enfin que les comptes-rendus de séance constituent aussi des traces sur la présence de membres de l'AMS dans chaque séance de *meeting*. Les noms sont indiqués systématiquement sous forme de listes, parfois longues, et prennent donc une place importante sur les comptes-rendus publiés par le *Bulletin*. Pourtant rien n'exige de le faire dans le règlement de la Société et rien n'est indiqué sur le fonctionnement d'un tel recensement pendant la séance, les secrétaires suivent donc une règle tacite quant à ce sujet. De plus, les personnes présentes et non membres ne sont jamais nommées, et rarement comptées. Ces listes de présence

339. Nous reviendrons dans la section *Y a-t-il des spécificités dans l'activité géométrique au niveau des rencontres générales de la Société ?* sur chacune de ces rencontres (à partir de la page 180).

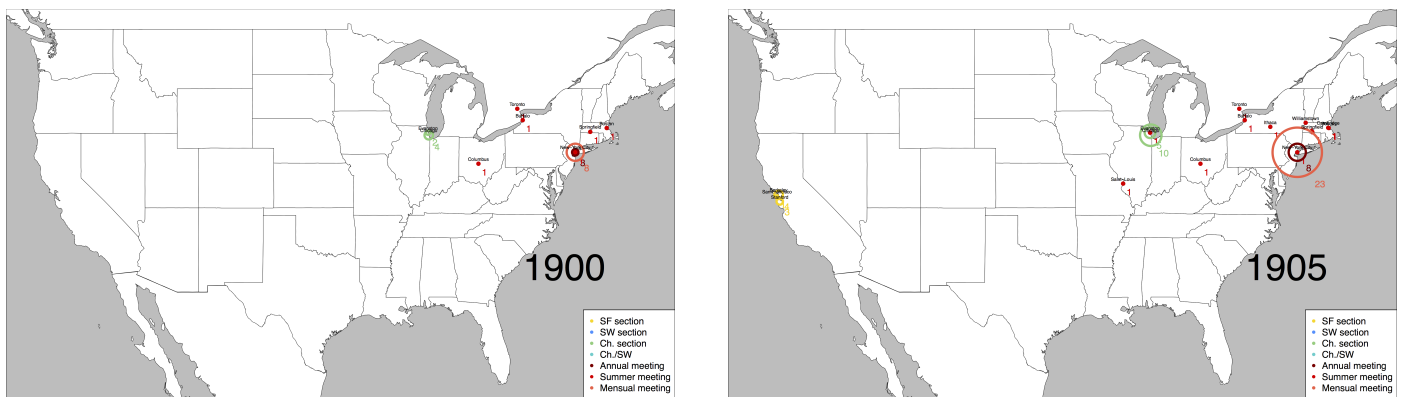
340. Sous le nom : *[nième] liste annuelle d'articles lus devant l'American Mathematical Society et publiés ultérieurement, avec les références des lieux de leurs publications*, dans chaque numéro 10 de chaque volume (à partir du deuxième).

341. Une analyse de ces documents sera faite dans ce chapitre dans la section « 4.5 Dans quelle mesure les rencontres de l'AMS donnent-elles lieu à des publications ? » débutant page 194.

publiées dans le *Bulletin* témoignent donc publiquement d'une certaine forme d'engagement de membres de l'AMS, même pour ceux-lles qui ne publient aucun article ou ne proposent aucun exposé dans ces rencontres.

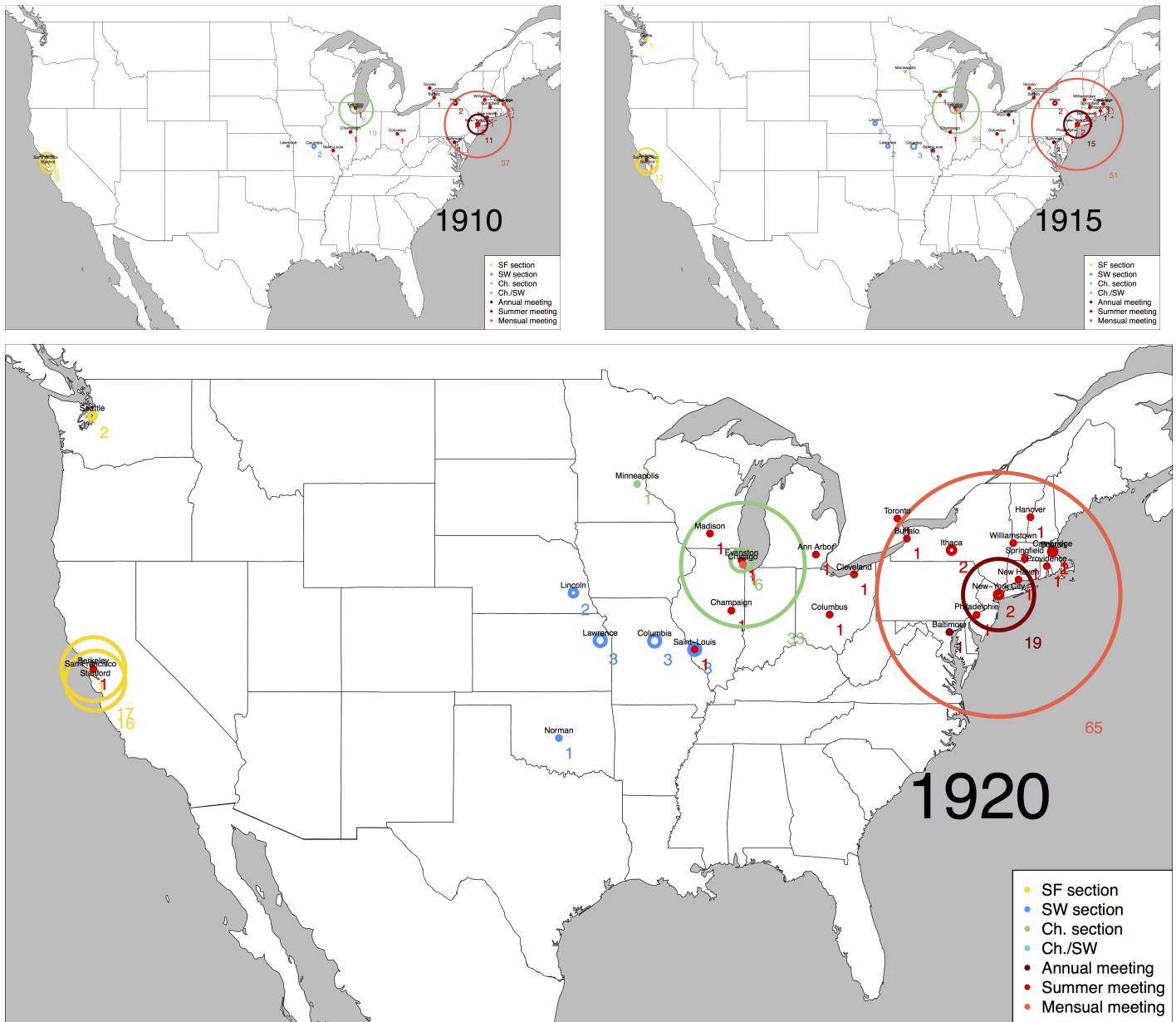
La description faite au niveau des sections officielles de la Société est peu représentative de la réalité de la représentation géographique des rencontres organisées dans le cadre de l'AMS. En effet, la Société est en réalité principalement organisée autour de New York, sur l'ensemble de ma période. Une représentation sur une carte du nombre de rencontres organisées par ville permet de se rendre compte de leur distribution géographique.

Les schémas ci-dessous représentent les villes où ont lieu toutes les réunions annoncées dans le *Bulletin*³⁴². Chaque cercle est centré sur les villes en question puis est ensuite représenté avec un rayon proportionnel au nombre de réunions qui ont eu lieu à l'endroit concerné. Ce processus est répété autant de fois que de types de réunions différents, avec une couleur spécifique pour chacun. Ainsi les réunions *de la Société* sont en rouge, les réunions de la section de Chicago en vert, celles de la Southwestern en bleu et enfin celles de la section de San Francisco en jaune. Six cartes sont ainsi proposées, elles correspondent à des écarts de cinq ans :



342. Avant 1898 la plupart des séances ne font pas l'objet de publication dans le *Bulletin*.

4.1 Que sont les *meetings* de l'AMS ? Comment s'organise la Société sur le territoire ?



Ces cartes³⁴³ nous permettent de constater un nombre beaucoup plus important de séances organisées dans le nord-est, mais aussi la progression dans le temps en direction de l'ouest, avec la session de Chicago, puis de San Francisco, et enfin celle dite Southwestern qui est une extension vers l'Ouest de celle de Chicago³⁴⁴.

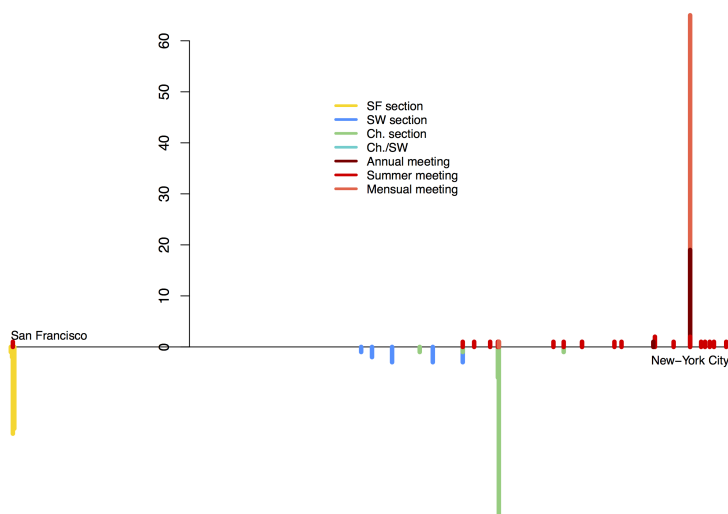
Remarquons aussi que les réunions d'été ont rarement lieu deux fois au même endroit, ce qui témoigne d'une volonté de variation importante : si les lieux

343. Des versions en pleines pages sont proposées en Annexe, p. 339

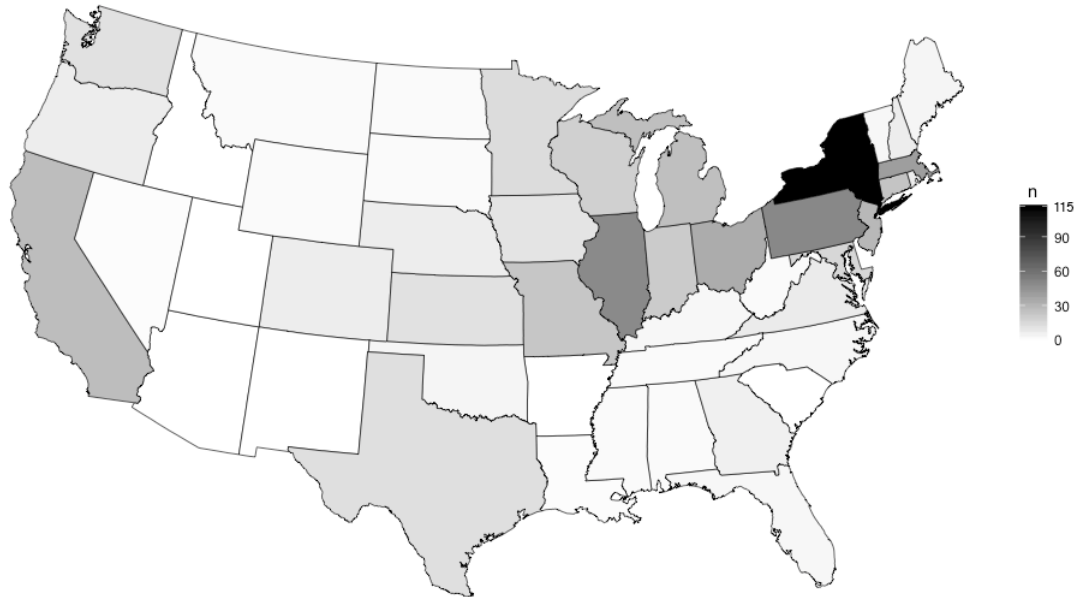
344. À partir de 1918 les deux sections vont d'ailleurs faire leurs réunions ensemble, sous l'appellation *Western Section*.

sont choisis principalement à proximité de la côte atlantique, il existe aussi une dispersion sur les états entre Chicago et New York. De même pour la *Southwestern section*, cinq états différents sont concernés par les séances, ce qui témoigne d'une volonté d'alterner régulièrement.

Une représentation aplatie sur l'axe est-ouest permet de mieux se rendre compte des écarts de valeurs selon ce critère. On observe ainsi facilement que la majorité des réunions ont lieu sous le régime général de la Société (celles *mensuelles*, *annuelles* et *d'été*, de couleur rouge plus ou moins foncé) et qu'elles se concentrent dans l'est du pays, avec une dominance nette pour la ville de New York, qui regroupe plus de 85 des réunions sur les 208 qui ont lieu, tous types confondus (soit plus de 40%).



Par ailleurs, notons que la Société s'interroge sur la question de la répartition géographique des sociétaires. Pour cela elle publie dans ses numéros *Annual Register* un document de *Répartition géographique des membres*, à partir de 1914. La première version de ce document ne concerne que les membres dans le pays, avec un détail par ville. Puis à partir de 1915, les villes sont classées par état, puis la donnée des membres étranger-ère-s est aussi proposée par pays. Cela nous permet de constater la distribution suivante des membres en 1915, avec les résultats présentés ici sous la forme d'une carte :



L'état de New York est de loin celui comportant le plus de membres, avec 115 personnes associées, puis viennent les états de Pennsylvania (50), Illinois (49), Massachusetts (40), etc³⁴⁵. La répartition par état est donc très peu homogène, là aussi regroupée dans le nord-est et l'Illinois.

Pour les membres en dehors des États-Unis d'Amérique, le document indique les données suivantes : 42 personnes de l' « Empire Britannique »³⁴⁶, puis une personne en Autriche, une personne en France, quatre en Allemagne, deux en Grèce, deux en Italie, une au Japon, deux au Mexique et enfin une en Turquie. Cinq années plus tard, en 1920, ces chiffres ne changent pas énormément, avec 47 personnes de l' « Empire britannique », trois personnes en Chine, une en France, une en Grèce, deux en Italie, une au Japon, une en Corée et enfin deux au Mexique. Une variation qui n'est donc pas très importante bien que la proportion de membres européens baisse et même s'éteint pour l'Allemagne, tandis qu'elle augmente pour l'Asie³⁴⁷.

345. La liste complète du nombre de membres par état est la suivante : New York 115, Pennsylvania 50, Illinois 49, Massachusetts 40, Ohio 34, New Jersey 29, California 27, Michigan 26, Connecticut 24, Missouri 23, Indiana 21, Wisconsin 19, Maryland 16, Minnesota 14, Texas 13, Kansas 12, Washington 12, District of Columbia 11, Iowa 11, Virginia 8, Colorado 7, Nebraska 7, New Hampshire 7, Oregon 7, Rhode Island 7, Georgia 6, Maine 4, Oklahoma 4, Florida 3, Kentucky 3, North Carolina 3, Vermont 3, Alabama 2, Mississippi 2, Montana 2, North Dakota 2, South Dakota 2, Tennessee 2, West Virginia 2, Wyoming 2, Louisiana 1, Nevada 1, Arizona 0, Arkansas 0, Delaware 0, Idaho 0, New Mexico 0, South Carolina 0, Utah 0.

346. C'est-à-dire Grande-Bretagne, Canada, Égypte, Inde, Nouvelle-Zélande et Afrique du Sud.

347. Par ailleurs, nous verrons qu'un constat similaire peut être fait à propos des journaux étrangers dans lesquels publient les membres de la Société à la fin de ma période.

La comparaison entre la répartition géographique des membres et celles des réunions de la Société révèle une corrélation importante. Les rencontres sont donc plus nombreuses là où les membres sont les plus présents. Cela nous permet aussi de constater que la Société est donc encore très largement tournée vers New York sur la fin de ma période, bien que son nom ait changé depuis 26 ans. Pourtant, si la Société n'équilibre pas la situation en parlant d'une section de New York, c'est que les réunions générales dites *de la Société* (en rouge sur les cartes) sont généralement l'occasion pour le conseil de l'AMS de se réunir et sont ainsi présentées comme ayant une fonction pour la Société en général. Les réunions d'été ont aussi la particularité d'être parfois suivies de *Colloquium* de l'AMS ; il s'agit de deux ou trois séries de cours prévues pour des personnes faisant de la recherche en mathématiques (neuf occurrences jusqu'en 1920). Les rencontres dites annuelles, en décembre de chaque année, sont un moment important pour la Société puisque les votes concernant les postes à responsabilité de l'AMS ont lieu à cette occasion (par bulletins secrets, qui peuvent être éventuellement envoyés par courrier), elles revêtent donc une importance politique toute particulière dans la vie de la Société. Enfin, les réunions dites mensuelles sont aussi un moment de rencontre du conseil où est pris un certain nombre de décisions pour la Société, certains de ces choix sont d'ailleurs rendus publics dans les comptes-rendus de ces réunions.

Pour conclure, la Société s'organise principalement autour de New York, localité regroupant le plus de réunions et le plus de membres mais aussi autour de laquelle sont prises la plupart des décisions, ce qui semble à priori exclure tout un ensemble d'acteur·rice·s de la Société. Pourtant le conseil de l'AMS cherche visiblement à dépasser un peu cette polarité, en faisant entrer dans ses statuts la possibilité pour les personnes éloignées de s'organiser pour créer des sections sous l'égide de la Société. Ainsi, les personnes trop distantes géographiquement de la direction de la Société peuvent tenter de s'organiser pour faire vivre l'AMS en dehors de son cadre d'origine. Pour autant, ces sections locales ne doivent être que le lieu d'échanges scientifiques, et le règlement de la Société indique qu' « aucune question relative à l'administration ne sera examinée lors d'une réunion sans la recommandation du Conseil, à l'exception de la réunion annuelle ». ³⁴⁸

Après cette analyse permettant de placer le contexte général des études menées dans ce chapitre, demandons-nous maintenant quelle est la place de la Géométrie dans ces rencontres portées par l'AMS.

4.2 Quelle place pour les exposés de Géométrie dans le cadre des *meetings* de la Société ?

Globalement, toutes les réunions présentent la même organisation de base, avec le choix d'un·e *chairman* par session, puis éventuellement des élections au niveau

348. Voir par exemple la version du règlement de 1910, article 6.

de la section pour la section locale ou bien au niveau de la Société pour les autres rencontres ; ensuite ont lieu toute une série d'exposés, organisés par session³⁴⁹. Les différents types de rencontres peuvent ensuite comporter un ensemble de particularités, comme un discours présidentiel, des dîners, etc. Les noms des membres présent·e·s sont généralement donnés, tandis que le nombre de personnes présentes hors membres l'est très rarement.

Ainsi ce sont 3677 exposés qui sont présentés dans les réunions sus-citées de l'AMS. La Société choisit de donner une place importante à ces rencontres dans son *Bulletin*, avec 286 comptes-rendus de séances publiés³⁵⁰, auxquels s'ajoutent les listes annuelles des exposés publiés. Mais avant d'analyser davantage le contenu de ces exposés, arrêtons-nous sur ce que sont censées être ces séances. S'il s'agit évidemment d'un lieu de rencontres entre personnes travaillant les mathématiques, puisqu'elles pourront présenter leurs travaux devant leurs pairs, il ne s'agit pas uniquement de cela. En effet, ces réunions sont présentées par la Société comme le lieu de propositions d'articles pour publications dans ses journaux (comme je l'ai expliqué précédemment). Les exposés sont donc des présentations d'articles, et dans le cas contraire, une mention « (preliminary report) » est apposée à la suite du titre dans le compte-rendu de séance (comme le demande le règlement de la Société³⁵¹).

Régulièrement, des sociétaires vont envoyer un article sans être présent·e·s pour l'exposer. Dans ces cas, les articles sont soit présentés par une autre personne, soit indiqués comme *read by title*, on peut donc imaginer que seuls leur titre et éventuellement leur résumé sont lus. Les rencontres de l'AMS sont donc un lieu permettant aux membres de parler de leur recherche, à destination d'un public potentiellement large puisque des personnes en dehors de la Société peuvent y participer. De plus, bien que le conseil de la section ou de la Société doive valider la tenue des exposés, le nombre d'exposés est bien plus important que celui du nombre d'articles publiés par la Société (3677 exposés présentés sur la période contre 2280 articles publiés dans le BAMS ou les TAMS).

Traiter des exposés permet donc d'élargir la focale d'analyse, en augmentant le nombre de sujets de recherches pris en compte par la Société. Cependant, l'accès à ces exposés est réduit à un titre et, le plus souvent, à un résumé succinct. Notons aussi que tous les articles publiés dans le BAMS ne sont pas nécessairement tirés d'un exposé, contrairement aux articles du TAMS. Et comme nous l'avons déjà vu, les articles exposés dans ces rencontres ne sont pas publiés uniquement dans les journaux de l'AMS (chaque année la Société publie d'ailleurs la liste de ceux qui ont donné lieu à une publication, dans ou en dehors de l'AMS).

349. L'ordre du jour est fixé par le *Règlement (By-Laws)* de la Société (Article VI. ou VII. selon les années).

350. Chiffre total, comportant quelques comptes-rendus de séances hors AMS, comme certaines séances de la DMV, lorsqu'un membre est envoyé là-bas.

351. Article XIV. de la version de 1900, par exemple.

La question de déterminer quelles conférences peuvent être considérées comme traitant de Géométrie n'est pas facilement réglable dans le cas des exposés des rencontres de l'AMS car la Société ne va pas proposer un classement de ces derniers. Le JFM les recense dans certains cas : 1062 exposés au total sont ainsi classés sur l'ensemble de ma période (soit 29 %) ; cependant la sélection n'est pas exhaustive et est assez irrégulière. Le manque d'informations sur ces choix ne nous permet donc pas de déterminer quels biais seraient constitutifs d'un tel corpus, et rend donc l'utilisation de ce dernier inappropriée pour l'étude suivante. Notons tout de même que le fait que le JFM propose de classer des exposés au sein de rencontres de l'AMS est une réalité qui n'est pas évidente, puisque cet annuaire est souvent présenté comme classant des articles et des livres ; en réalité la mission que se propose l'annuaire semble être beaucoup plus large. La proposition de classement et les références données pour les exposés sont donc celles des petits résumés présentés dans les comptes-rendus de séance publiés dans le *Bulletin*. Ainsi, ces exposés sont référencés comme le sont des articles du BAMS (avec une pagination correspondant à la page du résumé de l'exposé) et une lecture de ces entrées dans le JFM ne laisse donc pas penser a priori qu'il s'agisse en fait d'un classement de résumés d'exposés oraux.

Ce travail du JFM aura lieu sur toute la période, de 1896 (correspondant à peu près aux premiers comptes-rendus de séances) jusqu'en 1920. Cependant la quasi-totalité (96%) de ces entrées concerne la période 1910-1919, et ainsi ce sont 1013 exposés qui sont rangés, sur les 1782 qui ont eu lieu pendant ces neuf ans, soit 57% environ. Sur cet échantillon, 24% des exposés sont considérés comme traitant de géométrie, soit un résultat identique au 24% des articles en Géométrie dans les journaux de la Société, selon cet annuaire allemand. La répartition générale des différents chapitres de Géométrie est elle aussi proche de celle proposée pour les articles du BAMS et TAMS réunis, bien que les chapitres de géométrie analytique dans l'espace et celui sur les principes de la géométrie soient moins représentés. Cependant, sans un travail visant à analyser comment ce corpus serait caractérisable ou comment il a été constitué, plus de conclusions ne peuvent pas être tirées de ces classements.

Pour cette étude, j'ai donc préféré déterminer moi-même quels exposés je considérerai comme traitant de géométrie, à partir d'une lecture des titres, et éventuellement des résumés lorsque le titre n'était pas suffisant. Comme dans le cas des recensions au chapitre précédent, une étude lexicographique des titres m'a permis de mieux les analyser ; cette fois je me suis basé sur les titres des articles du *Bulletin* ou des *Transactions*, pour constater que certains mots sont particulièrement courants pour les articles classés en Géométrie par le JFM et particulièrement plus représentés que pour les titres classés hors Géométrie. Parmi ces mots on trouve : *surface(s)* qui est 19,6 fois plus utilisé, mais aussi *plane(s)* 12,3 fois plus, *space(s)* 6,8 fois plus, *curve(s)* 5,6 fois plus, *geometry(ies)* 5,6 fois plus, *congruence(s)* 5,5 fois plus, *transformation(s)* 3,1 fois plus. Tandis que d'autres mots

sont repérés comme caractéristiques bien qu'ils ne soient pas dans une proportion importante dans les titres des articles en géométrie, comme *quadric(s)* par exemple.

Une connaissance du corpus des articles en Géométrie permet donc de détecter quels titres sont facilement identifiables comme ceux d'exposés traitant de géométrie. Puis pour certains termes qui ne sont pas nécessairement caractéristiques (comme celui de *transformation*), ou d'autres encore moins courants (comme *quadric(s)* ou *analysis situs*) mais qui me semblent être liés à la Géométrie, ou encore pour certains auteur·rice·s révéle·e·s comme particulièrement actif·ve·s en Géométrie, le contexte du titre complet, ajouté à celui du résumé de l'exposé, permet généralement de se faire une bonne idée du type d'étude concerné. Lorsque le sujet n'est malgré tout pas évident mais qu'il me semble traiter quand même de géométrie, je le compte comme un exposé de Géométrie, ce qui contribue à la constitution d'un corpus large ³⁵²

J'obtiens ainsi une proportion d'exposés que je considère comme étant de la Géométrie bien plus importante que celle du JFM sur l'échantillon évoqué plus haut, avec un résultat de 31,8 % sur l'ensemble des exposés. Un pourcentage logiquement plus élevé puisque je choisis de considérer largement les articles comme traitant de géométrie, s'ils concernent des objets géométriques comme les courbes ou les surfaces ³⁵³. Le JFM qui, comme nous l'avons déjà expliqué, ne propose pas de double classement, peut éventuellement ranger ces articles dans une rubrique proche (par exemple les études de fonctions ou bien de cinématique). Rappelons que la Géométrie semble en effet avoir comme spécificité d'être la branche des mathématiques comportant le plus de liens avec les différents autres domaines, comme nous l'avons vu avec, par exemple, l'étude des liens dans la classification du TAMS ³⁵⁴. Cependant, si les résultats de mon classement ne sont pas directement comparables à ceux du JFM, il est possible d'observer des écarts entre les différentes sections. Regardons donc la distribution des exposés selon les différents types de réunions de l'AMS :

352. Un document intitulé *A Report on the Scientific Work of the Chicago Section, 1897-1922* (BAMS 2-28-06, p. 303-307), qui présente une analyse des 25 premières années de la section de Chicago, propose d'abord de classer les 1102 exposés de cette période selon cinq catégories : Arithmétique et Algèbre (30%), Analyse (35%), Géométrie (22%), Mécanique (8%) et enfin une rubrique « histoire, pédagogie, philosophie » (4%). Les résultats de ce compte pour la Géométrie, 22%, montrent donc un résultat relativement proche de celui obtenu avec ma méthode, 26,8% (valeur donnée dans le tableau ci-après). De plus, le fait que mon pourcentage soit légèrement supérieur correspond à ma volonté d'avoir compté assez largement tous les articles traitant de Géométrie, incluant ceux à la frontière d'autres domaines.

353. Le raisonnement est ici proche de celui proposé pour composer le corpus des recensions considérées comme traitant de Géométrie, dans le chapitre précédent.

354. Voir page 70.

Types de rencontres	Nb exposés de géométrie	Nb exposés en général	Pourcentage
Mensual meeting	349	1023	34,3%
Summer meeting	232	764	30,4%
Annual meeting	223	588	37,9%
Chicago section	227	847	26,8%
San Francisco section	89	292	30,5%
Southwestern section	48	160	30%
Total	1168	3674	31,8%

On observe selon cette méthode une proportion d'exposés en Géométrie autour de 32%, avec une variation principalement pour la section de Chicago qui comporte une proportion plus faible de Géométrie, et pour les rencontres dites annuelles, qui en comportent une proportion plus haute. En raison de la méthode utilisée pour la sélection des exposés, il n'est pas possible de conclure grand-chose de ces résultats à ce stade de l'analyse, si ce n'est une relative homogénéité entre les différentes sections. Dans la suite, nous procéderons donc à une analyse plus approfondie des thèmes géométriques abordés dans les différents types de *meetings*. Nous commencerons par les sections générales qui ont donc lieu en très grande majorité à New York, et presque exclusivement dans le nord-est du pays, pour nous intéresser ensuite aux sections locales, avec notamment un travail sur les deux sections les plus récentes, qui par leur petit nombre d'exposés nous permettent de voir des effets importants avec l'arrivée ou le départ d'individus. Ce travail nous permettra à la fois de mieux comprendre l'activité géométrique dans le pays en même temps qu'elle nous permettra de nous questionner sur l'aspect local ou non d'un certain nombre de thèmes géométriques.

4.3 Y a-t-il des spécificités dans l'activité géométrique au niveau des rencontres générales de la Société ?

Les rencontres générales de la Société sont celles qui ne sont pas associées à des sections locales. Elles sont comme nous l'avons vu très majoritairement situées dans le nord-est du pays, là où se trouvent le conseil de l'AMS et la majorité de ses membres. Les quatre types de rencontres sont d'abord la réunion dite mensuelle, celle dite annuelle, celle dite d'été et les Colloquium. Parmi elles, j'analyserai en détail l'*annual meeting* et les *Colloquium* qui me semblent avoir des importances politiques et scientifiques très marquées, pour des raisons que j'expliquerai ci-après.

4.3.1 L'*Annual Meeting*, la rencontre ayant le plus fort poids politique dans la Société

La réunion dite annuelle de la Société est comme nous l'avons rappelé particulièrement importante du fait des enjeux politiques qu'elle concentre. Le conseil s'y réunit systématiquement et les dépouillements des votes visant son renouvellement ont lieu à ce moment-là. En dehors de ces votes, les séances se déroulent de la même manière que toutes les autres, avec un ensemble d'exposés dont on ne lit parfois que le titre. Ces exposés sont organisés en sessions, qui sont présidées généralement par le président ou les vice-présidents³⁵⁵ de la Société. De plus, les présidents, élus pour deux ans, doivent donner dans le cadre de ces rencontres dites annuelles un *presidential adress*. On peut donc imaginer que les exposés présentés dans ce cadre sont particulièrement préparés, en raison de l'importance dans la Société des auditeur·rice·s présent·e·s.

Pour ce *meeting*, je propose une étude plus détaillée et systématique que pour les autres, afin de répondre de façon très précise à certaines questions. Nous regardons ainsi l'ensemble des 23 séances dont les comptes-rendus sont publiés jusqu'en 1920 (il s'agit donc des séances de 1898 à 1919 sans prise en compte des trois premières séances de 1895 à 1897). Ces séances ont toutes lieu à New York, à l'exception de quatre (Baltimore 1908, Boston 1909, Cleveland 1912, Chicago 1918)³⁵⁶.

Le nombre de membres de la Société présent·e·s à ces réunions varie de 22 en 1898 à 131 en 1916, pour une moyenne de 62 membres présent·e·s. La présence augmente de façon globale sur la période avec en moyenne 2,3 membres supplémentaires par an³⁵⁷. Par ailleurs, le nombre total de personnes présentes est rarement indiqué, mais lorsqu'il l'est, on constate qu'en moyenne les membres de la Société représentent 77% des présent·e·s, ce qui indique donc que ces rencontres dites annuelles intéressent au-delà du cercle des sociétaires.

Certaines séances (7 sur 23) sont organisées en association avec une ou deux autres institutions - l'*American Association for the Advancement of Science* (4 fois), la *Mathematical Association of America* (2 fois) - ou encore avec les sociétés étatsuniennes de physique, d'astronomie ou d'astrophysique. Dans ces cas, des repas et des sessions jointes sont parfois organisées. Cela montre une fois de plus la volonté pour la Société d'ouvrir son cadre pour cette réunion annuelle, et témoigne aussi de l'importance pour les orateur·rice·s de proposer des exposés de qualité. Ces

355. Sur la conjugaison au genre masculin utilisée ici, rappelons que sur toute la période aucune femme n'est élue au poste de présidence, et une seule l'est au poste de vice-présidence ; il s'agit de Charlotte Angas Scott, vice-présidente de la Société en 1906. Cependant, elle n'occupera jamais une position de *chairman* dans cette réunion sur la période.

356. Voir page 173.

357. Autrement dit, la corrélation linéaire entre les années et le nombre de membres présent·e·s est de coefficient directeur 2,3.

séances sont donc certainement un lieu privilégié d'échanges entre professionnels des mathématiques dans le supérieur.

Comme expliqué précédemment, une analyse des titres et résumés d'exposés montre une proportion importante de sujets traitant de Géométrie ; globalement ce sont 223 exposés sur 558 qui traitent de sujets géométriques, avec 98 personnes qui en sont les auteur·rice·s. Les séances avec *presidential address* n'ont pas de proportion plus forte en géométrie, tandis que les séances avec d'autres sociétés comportent moins de Géométrie (-6 %), en proportion du nombre total d'exposés, ce qui pourrait témoigner du fait que la géométrie n'est pas un domaine susceptible d'intéresser particulièrement les membres d'autres sociétés. La proportion d'articles en Géométrie augmente en milieu de période, pour reprendre le niveau de départ en fin de période. Ainsi, sur les six premières années (1897-1902), la proportion est de 31%, puis sur les neuf années suivantes (1903-1911) de 48%, puis de 35% sur les huit années restantes (1912-1920). Sur une période de neuf ans, la Géométrie est donc particulièrement présente dans cette réunion, avec presque la moitié des exposés qui traitent de sujets géométriques.

Regardons maintenant qui expose de la Géométrie dans ces rencontres, avec la liste du nombre de personnes faisant des exposés selon le nombre d'exposés qui leur sont associés, puis la liste des personnes dont quatre exposés ou plus sont recensés³⁵⁸ :

	n	%		n	%
1	54	55.7	Edward Kasner*	13	5.7
2	20	20.6	Virgil Snyder*	13	5.7
3	9	9.3	L. P. Eisenhart*	12	5.2
4	2	2.1	A. B. Coble	10	4.4
5	3	3.1	C. L. E. Moore*	9	3.9
6	1	1.0	J. L. Coolidge*	8	3.5
7	2	2.1	Arthur Ranum	7	3.1
8	1	1.0	Frank Morley*	7	3.1
9	1	1.0	C. J. Keyser	6	2.6
10	1	1.0	E. O. Lovett*	5	2.2
12	1	1.0	G. M. Green	5	2.2
13	2	2.1	J. E. Rowe*	5	2.2
			F. R. Sharpe*	4	1.7
			W. C. Graustein	4	1.7

358. Les astérisques indiquent qu'une notice biographique est consultable dans l'annexe prosopographique débutant en page 363.

Le premier tableau montre qu'une majorité de personnes ne propose qu'un seul exposé de Géométrie sur toute la période pour cette rencontre, et que parmi celles qui en proposent au moins un, seuls 15 % d'entre elles en proposent plus de trois.

Le haut du classement nous renvoie toujours aux mêmes personnes, prenant le plus de poids dans le domaine de la géométrie à l'AMS. Ainsi, Kasner³⁵⁹, Snyder ou Eisenhart sont parmi les personnes qui publient le plus d'articles de Géométrie dans les journaux de l'AMS³⁶⁰. Les personnes qui proposent donc beaucoup d'exposés dans ces rencontres annuelles écrivent aussi beaucoup d'articles, ce qui correspond à l'importance de ce lieu de présentation. De plus elles sont très bien intégrées dans le fonctionnement de la Société, en occupant une ou plusieurs positions dans le conseil de l'AMS ou dans ses comités ; il y a donc une corrélation entre les différents types de pouvoirs scientifiques, dans le conseil, dans la publication d'articles et dans la présence dans ces rencontres. Par ailleurs, un examen de leur participation montre que leurs exposés sont répartis de façon régulière dans le temps, ce qui témoigne d'une implantation très stable dans cette réunion, plutôt qu'une participation très importante sur une courte période.

Remarquons enfin l'absence de Wilczynski dans ce classement, qui est pourtant la troisième personne à proposer le plus d'articles dans les journaux de la Société. Cela s'explique par son éloignement géographique, sa présence étant d'ailleurs particulièrement importante dans d'autres types de réunions, comme nous le verrons dans l'analyse des sections locales.

Quelles géométries trouvons-nous dans ces exposés de Géométrie des *Annual meeting* ? Les sujets sont en réalité variés, de nombreux thèmes sont abordés bien que les proportions ne soient pas homogènes. En cherchant à ranger les articles selon les classes proposées par l'AMS (je m'appuie alors sur ma connaissance des classements et des articles qui y sont rangés), je constate que la section de *géométrie différentielle* est largement la plus représentée, avec près de la moitié des exposés traitant de sujets comme les études de surfaces non algébriques, les études de courbes non-planes, ou bien de familles de droites ou de sphères dans l'espace, généralement associées à des surfaces (le tout dans des espaces de dimension 3 ou plus).

Viennent ensuite les exposés de *géométrie algébrique*, qui concernent un peu plus d'un exposé sur 5, dont près de la moitié traite de courbes ou de surfaces algébriques particulières (coniques, cubiques, quintiques, quartiques, etc.) ; un quart restant traite essentiellement de courbes algébriques en général, tandis que

359. Kasner traite de sujets parfois à la frontière de la Géométrie, comme les groupes de transformations ou les invariants différentiels. En d'autres termes, un certain nombre de ses exposés n'auraient peut-être pas été classés en Géométrie par le JFM. Par ailleurs il a proposé aussi six exposés que je n'ai pas considérés comme étant de la Géométrie.

360. Article du *Bulletin* et des *Transactions* réunis, ces auteurs apparaissent comme trois des quatre publiant le plus sur la période.

les autres traitent de sujets divers comme les triangles ou les surfaces algébriques en général.

Un peu moins d'un exposé sur cinq concerne les transformations géométriques, en majorité des transformations de courbes ou de surfaces particulières, puis des études de transformations ou de groupes de transformations particuliers.

Enfin le reste des exposés traite de problèmes spécifiques sur les géométries récentes comme les géométries non euclidiennes ou l'analysis situs, ou bien encore dans une proportion moindre, sur des questions spécifiques d'espaces composés d'éléments spéciaux (espace de droites, espace de sphères, etc.).

Les proportions indiquées pour ces différentes grandes thématiques sont donc très semblables aux articles publiés dans le TAMS³⁶¹, autrement dit cette rencontre représente bien les choix éditoriaux portés par la Société pour leur journal de recherche. Notons aussi que les proportions indiquées sont très stables sur toute la période. Par ailleurs, cette régularité ne tient pas uniquement au fait que les personnes qui y proposent le plus d'exposés de Géométrie sont aussi celles qui publient le plus en Géométrie, puisque deux tiers des articles sont écrits par des personnes qui exposent entre une et six fois sur la période de 22 ans (donc tous les quatre ans ou moins). Cette régularité dans les proportions de types de Géométrie abordée tient donc certainement des choix du comité de sélection de cette rencontre³⁶².

4.3.2 Quelles géométries dans les *Summer Meeting* et *Colloquium Meeting*, présentées comme l'excellence scientifique de la Société

Les *summers meetings* sont eux aussi une rencontre annuelle de la Société. Comme nous l'avons vu, la majorité de ces séances ont lieu proche de la côte nord-est du pays, les personnes très présentes sont donc à peu près les mêmes, avec par exemple Eisenhart, Snyder ou Kasner. Les exposés correspondent assez bien à l'analyse proposée pour l'*annual meeting*. Ces deux réunions sont donc très proches en termes scientifiques. La spécificité de la tenue de *Colloquiums* après certaines séances (9 années sur 27) n'a pas d'influence sur la proportion d'exposés en géométrie. En revanche, les *Colloquiums* me paraissent importants à étudier du fait de l'excellence scientifique qu'ils représentent dans le discours de la Société. De plus, leur statut particulier implique un nombre d'exposants peu élevé sur la période (20) et je pourrai donc proposer une analyse s'appuyant sur l'examen spécifique de chaque cours de Géométrie.

Les *Colloquiums* furent pensés pour avoir lieu chaque année après le *summer*

361. Voir Chapitre 1, page 71.

362. Comme expliqué page 170, à partir de la création de la première section locale, le règlement de la Société impose l'existence d'un comité de programme qui valide à l'avance quels exposés seront présentés.

meeting, la proposition affichée est de pouvoir proposer des conférences d'un très bon niveau, et sur une durée longue (contrairement aux exposés en général qui durent une vingtaine ou une trentaine de minutes)³⁶³. L'objectif, selon les organisateur·rice·s³⁶⁴, est de pouvoir présenter les résultats d'une recherche récente (celle de l'année précédente) par quelques-uns de « [leurs] éminents conférenciers et *scholars* en mathématiques » (p. 50), avec une longueur qui permette à la fois de présenter des idées nouvelles, de revenir sur des résultats passés et de clarifier certains travaux récents ou peu connus.

Les conférences sont prévues sur six créneaux de deux heures, elles sont données par des personnes choisies par le conseil de la Société et sont payantes. La participation prévue au départ de 5\$, soit le montant de la cotisation annuelle à la Société (ou bien encore le coût de l'abonnement à l'un des deux périodiques), sera finalement baissée à 3\$, ce qui reste un coût important qui se montre sûrement discriminant³⁶⁵. Ces conférences, qui sont présentées comme destinées à « tou·te·s ceux·lles qui ont une connaissance générale des mathématiques supérieures », sont donc en réalité des conférences de haut niveau et payantes. Elles accueilleront peu de personnes les premières années (environ 20) pour être très suivies sur la fin de la période (69 personnes présentes en 1915 et 90 en 1917).

Les leçons proposées dans ce *Colloquium* seront publiées à partir de 1905 ; la première édition donnant lieu à une publication sera donc la 4^e³⁶⁶, au MIT de Boston en 1903. Cette séance est aussi la première proposant des exposés de Géométrie, deux séries de leçons sur trois. En réalité cette séance est organisée en l'honneur de John Monroe Van Vleck, qui prend sa retraite après 50 ans d'enseignement à la Wesleyan University. Les trois conférenciers sont donc trois élèves de J. M. Van Vleck : H. S. White, F. S. Woods³⁶⁷ et E. B. Van Vleck (qui est aussi son fils).

Les deux premières conférences traitant de Géométrie dans ces *Colloquiums* sont donc celle de H. S. White, intitulée *Linear System of Curves on Algebraic*

363. Une étude complète de ces *Colloquiums* est disponible dans [Par15d], l'autrice revient notamment sur la création de ces conférences.

364. Dans le compte-rendu du premier *Colloquium* en 1896, publié dans le BAMS (1896, 2-3-2, p. 49-59), une circulaire annonçant et expliquant la création des *Colloquiums* (qui avait été envoyée à tou·te·s les membres de la Société) est reproduite en début d'article.

365. La raison invoquée pour le prix d'une participation est que les conférenciers sont payés.

366. Dans le cadre de cette première publication, les *Colloquiums* seront associés rétrospectivement à une autre séance, présentée alors comme précurseuse, à savoir le *Colloquium* d'Evanston en 1893 (dont la publication fut à l'origine de l'association entre la Société encore dite New Yorkaise et quelques universitaires chicogoans), dans le cadre de l'exposition universelle. Pourtant, aucune mention de cet événement n'est faite dans la présentation des *Colloquiums* en 1896, ni dans les comptes-rendus des deux éditions suivantes.

367. Notons que ce choix est à priori étonnant puisque Woods n'est pas très proche de la Société, il n'a publié qu'un article et une seule recension dans les périodiques de l'AMS, et n'a jamais fait partie d'un poste à responsabilité de l'AMS à cette date-là. Ce choix est donc certainement plus lié au fait qu'il soit un élève de J. M. Van Vleck qu'à ses liens avec la Société.

Surfaces, et celle de F. S. Woods titrée *Forms of Non-Euclidean Geometry*.

La conférence de White (acteur très impliqué de l'AMS et à l'origine de la création de ces *Colloquiums*) lui donne l'occasion de traiter de nombreux sujets de la géométrie. En effet, son cours commence par un développement sur les transformations et en particulier celles de Cremona, ce qui lui donne l'occasion de parler de la « théorie des ensembles de points » (*point set theory*), souvent associée à l'analysis situs³⁶⁸. Puis il va parler des concepts de courbes planes algébriques puis de surfaces algébriques, avant de considérer des systèmes linéaires de courbes algébriques, ce qui le mène à utiliser des concepts de la géométrie différentielle.

L'organisation de ces cours est proposée en quatre chapitres par White dans la version orale de 1903. Cette structuration en quatre chapitres est reprise dans la version imprimée de 1905, mais le sommaire proposé n'indique pas ces chapitres ni aucune des sous-parties et propose au contraire une liste de certaines notions mathématiques abordées, dont la majorité sont associées à des noms de mathématiciens étrangers. Ainsi, les noms mis en avant dans cette nouvelle présentation sont : Cremona pour les transformations bijectives portant son nom, Enriques pour son théorème sur les deux définitions de linéarité, Castelnuovo pour son théorème sur la rationalité des surfaces dont les sections planes sont hyperelliptiques, Picard pour ses intégrales de différentielles linéaires totales de seconde espèce, Poincaré et Berry pour leurs surfaces quartiques spéciales et enfin Humbert pour ses surfaces hyperelliptiques d'ordre 6. La progression suivie au départ n'est donc pas rendue exactement dans la version imprimée et ce nouveau choix laisse supposer que ces utilisations de travaux étrangers sont structurantes pour ces leçons. Nous sommes donc là devant un choix éditorial, pris par le comité d'édition et White, qui valorise le caractère international du cours proposé. La mise en avant d'auteurs provenant d'Italie (3), de France (3) et d'Angleterre (1), correspond encore une fois à la valorisation par l'association de travaux étatsuniens à ceux produits dans des pays particulièrement mis en avant dans les discours publiés par la Société.

Dans la recension publiée par l'AMS de la publication de ce *Colloquium*³⁶⁹, Hutchinson présente ce livre comme une nouvelle publication de haut niveau mathématique parmi le maigre nombre que comporte la littérature anglophone. Il met lui aussi en avant les noms de mathématiciens étrangers dont les travaux ont été importants pour ces leçons. Puisqu'elles sont présentées comme un compte-rendu d'études récentes, cela tend là aussi à insister sur le caractère international des recherches des conférenciers en les plaçant au sein d'une recherche mondiale de haut niveau.

La parution sous forme matérielle de ces conférences est un élément important de leur diffusion, puisqu'il va ouvrir une partie du contenu des exposés à l'ensemble

368. Une façon de considérer les courbes de manière générale est de les considérer comme un ensemble de points en bijection continue avec une droite.

369. *The Boston Colloquium*, BAMS, 1906, 2-13-2, p. 85-87.

des personnes susceptibles de consulter ce livre³⁷⁰, alors qu'il était restreint à une frange réduite de personnes pouvant être présentes et pouvant payer le droit d'accès (soit 31 personnes pour ce *Colloquium* de 1903). En ce sens, les conférences proposées dans ces *colloquiums* peuvent être présentées comme permettant une diffusion de cours de haut niveau, par l'AMS, à un public relativement large comme l'explique bien Parshall dans [Par15d]. Cette dernière indique aussi que ces événements sont le moyen de présenter certaines personnes comme expertes d'un sujet. Les personnes choisies pour ces *Colloquiums* seront donc présentées par la Société comme spécialistes d'un sujet mathématique, leur accordant une légitimité scientifique forte devant la Société, avec un effort de diffusion important puisque de l'argent est investi pour une publication des conférences. Regardons donc quels sont les autres conférenciers donnant des cours de Géométrie dans ces *Colloquiums*.

En 1906 c'est E. J. Wilczynski qui sera mis en avant pour la Géométrie, avec un exposé sur son thème de prédilection, à savoir la géométrie différentielle projective. Ce choix n'est pas très surprenant dans la mesure où cet auteur est déjà une des personnes publiant le plus d'articles dans les journaux de l'AMS (déjà 13 articles parus en 1906). Après cette série de cours, Wilczynski publiera une série d'articles (*Projective differential geometry of curved surfaces*, numéro 1 à 5, 136 pages en tout) qui à la fois le placeront comme auteur très régulier des TAMS, et comme spécialiste très marqué du sujet proposé dans cette conférence. Par ailleurs, ces parutions d'articles ont lieu avant la publication des cours du *Colloquium* en 1910, l'AMS choisit donc de lui consacrer un très large espace éditorial sur une période de quatre ans, période lors de laquelle il quitte la côte ouest, rentre au conseil de l'AMS et devient coopérateur de l'édition des TAMS³⁷¹. Par ailleurs, Parshall indique dans [Par15d] que ce choix de conférencier marque aussi une ouverture à l'Ouest de la part de la Société, puisque Wilczynski est alors en poste à l'Université de Californie (cependant il est à noter qu'il quittera la côte ouest l'année suivant ce *Colloquium*).

Le *Colloquium* de 1909, dont la version publiée paraîtra quatre ans plus tard, contient deux séries de cours, dont une de Edward Kasner intitulée *Differential-Geometric Aspects of Dynamics*. Il s'agit donc d'un cours sur un sujet pour lequel il a déjà publié plusieurs articles, qui mêle des questions de géométrie des trajectoires en dynamique avec des études différentielles d'objets géométriques.

À ce stade, nous voyons donc que les quatre exposés de Géométrie abordent

370. Le livre du *Colloquium* de Boston est vendu à 2\$, avec un tarif préférentiel de 1.75\$ pour les sociétaires, soit presque trois fois moins cher que l'accès aux cours ; de plus on peut supposer que certains membres de la Société ont pu faire acheter ces ouvrages aux bibliothèques des Universités dans lesquelles ils travaillaient, pour les rendre plus accessibles.

371. Le parcours de Wilczynski fait l'objet d'une étude détaillée dans le chapitre 6 de cette thèse à la section *E. J. Wilczynski : un parcours individuel de privilèges*, à partir de la page 262. Une biographie plus courte est proposée dans l'annexe prosopographique, page 392.

des domaines différents : le premier exposé traite de géométrie algébrique (partie F2 dans la classification de la Géométrie proposée par l'AMS), le deuxième de géométrie non euclidienne (F1), le troisième de géométrie différentielle (F4) et le quatrième de géométrie du mouvement (F5). Il apparaît donc que la diversité des études géométriques proposées par le comité de programme des *Colloquiums* suit la séparation du domaine proposé par la Société pour ranger les articles des TAMS³⁷².

Lors du Colloquium de 1913 à Madison, aucune des deux séries de cours n'aborde directement un sujet de géométrie. Cependant les cours donnés par Dickson traitent de nombreux invariants algébriques, et l'étude en cinq cours se termine par deux cours sur la géométrie modulaire, c'est-à-dire une géométrie projective algébrique dans laquelle les coordonnées homogènes ne sont pas utilisées, mais où on considère comme égaux les points dont les coordonnées sont congruentes (modulo 2, dans le cadre de ces cours).

En 1915, à Cambridge, Griffith Conrad Evans et Oswald Veblen vont proposer deux séries de cours, respectivement sur la théorie des *functionals* et ses applications et sur l'analysis situs, devant 69 personnes.

Le sujet de la première série de cours est donc sur une notion particulière que l'auteur appelle *functional*, il s'agit de fonctions dans des espaces en dimensions infinies qui peuvent être des espaces de fonctions, de courbes, etc. Cette leçon pourrait cependant plus facilement être rangée en Analyse car seule la première des cinq conférences concerne les *functionals* des espaces de courbes planes et dans l'espace ; le sujet principal d'étude reste l'objet *functional* et non pas les courbes.

La deuxième série de cours porte en revanche sur un sujet géométrique, à savoir l'analysis situs, une géométrie récente nommée dans la classification des TAMS et regroupée avec les géométries en dimension n , non euclidiennes, et synthétiques. Veblen, qui est alors un des auteurs les plus actifs de l'AMS et qui vient de terminer son mandat de vice-président de la Société, propose dans ses cours un traitement systématique construit comme un traité d'analysis situs. Ce dernier paraît en 1922, soit six ans après la tenue des cours, cela nous montre que les moments de rencontre et les versions éditées et publiées des *Colloquiums* ne doivent pas être prises comme un même média : les exposés visent à donner un cours de haut niveau sur un sujet très actuel de recherche par un spécialiste étatsunien du domaine, tandis que les livres sont construits comme la production de traités de haut niveau en anglais et publiés par l'AMS. La Société communique d'ailleurs sur les livres qu'elle publie, et une liste tenue à jour de ces derniers est publiée annuellement dans les numéros de registre.

Pour conclure sur les *Colloquiums* de l'AMS, j'ai compté cinq ou six séries de

372. Seule la partie *Geometry of Special Space-Elements* (F3) est très peu représentée, autant dans les journaux que les exposés ou les séances des *Colloquiums*.

cours traitant de Géométrie sur les 20 qui ont lieu sur la période 1896-1920. Comme voulu par les créateurs des *Colloquiums*, les personnes qui y parlent abordent effectivement des sujets dont on peut identifier qu'elles en sont spécialistes. Ces conférences sont donc le moyen de célébrer un certain nombre de personnes ayant un pouvoir institutionnel et scientifique fort à l'AMS, et de diffuser leurs recherches ; il s'agit de :

- H. S. White*
- F. S. Wood³⁷³
- E. J. Wilczynski*
- E. Kasner*
- L. E. Dickson (Un exposé d'algèbre traitant de géométrie)
- O. Veblen*

Cette liste³⁷⁴ est pourtant surprenante si on la compare avec la liste des personnes identifiées comme publiant beaucoup en Géométrie dans le journal de recherche de la Société, les TAMS. En effet, Eisenhart, Snyder et même Sharpe auraient pu avoir leur place dans cette liste, selon le critère du nombre de publications dans les TAMS. Examinons donc chacun de ces trois cas. D'abord Eisenhart, il est en réalité l'auteur de la série de cours suivante en Géométrie, en 1925 à Ithaca. Son absence est donc en partie due à ma période d'étude. Snyder ne donnera jamais de série de cours dans ce cadre. Pourtant Snyder participe à chacun des *Colloquiums*³⁷⁵, et sera même en charge de la rédaction du compte-rendu publié dans le BAMS pour ceux de 1906 et 1909. Il est donc difficile de savoir les raisons de son absence comme conférencier, mais cela pourrait être dû au fait qu'il n'est pas considéré comme spécialiste d'un domaine particulier de la Géométrie dont son apport personnel mériterait une telle mise en valeur³⁷⁶. Pour Sharpe, les raisons scientifiques pourraient être les mêmes que pour Snyder, puisqu'il est son étudiant et publie plusieurs fois avec lui. Mais de plus, Sharpe est plus jeune, il n'a pas un pouvoir institutionnel très élevé sur ma période (il devient tout de même coopérateur des TAMS en 1917) et la quasi-totalité de ses articles dans les TAMS sont coécrits avec Snyder.

Enfin, les livres édités paraissent parfois beaucoup plus tard que le moment des séances. Cela me semble correspondre à une volonté d'ouvrir beaucoup plus

373. Wood est le seul qui ne publie pas beaucoup dans les périodiques de l'AMS, mais qui est invité comme nous l'avons vu en tant qu'élève du mathématicien en l'honneur de qui la séance est proposée.

374. Les astérisques indiquent qu'une notice biographique est consultable dans l'annexe prosopographique débutant en page 363.

375. Sauf le premier à Buffalo, qui a lieu en Septembre 1896, deux mois avant que Snyder devienne membre de la Société.

376. Cette hypothèse est construite grâce à l'étude proposée dans le chapitre 5, dans lequel j'explique qu'en effet plusieurs marqueurs indiquent que Snyder n'est pas associé à un ensemble précis de recherches mathématiques, ou a un apport théorique personnel très marqué.

largement le public des conférences. Les exposés sont retravaillés et présentés dans des versions éditées, à valeur de traités. Les deux versions comportent parfois des différences notables, comme dans le cas de White où les auteurs étrangers réinvestis dans les leçons, sont particulièrement mis en avant, témoignant encore une fois de la volonté pour la Société de les présenter comme participants d'une recherche internationale. Ces documents sortent donc du cadre strict des réunions portées par l'AMS, mais témoignent de l'importance donnée à ces rencontres nommées *Colloquiums* pour la Société.

4.4 Quelles organisations à l'échelle des sections ? Une visibilité amplifiée de mathématicien·ne·s à l'échelle locale

Les séances de sections locales (en particulier de la *Southwestern section* et de San Francisco) regroupent un nombre plus petit de participant·e·s que celles des rencontres générales de la Société. Dans ces cas, la prépondérance de certains sujets géométriques va être plus marquée, car liée à l'activité particulièrement importante d'un petit groupe d'individus. En d'autres termes, l'impact d'un petit groupe de mathématiciens travaillant les mêmes sujets sera plus visible, car leurs exposés vont proportionnellement représenter une part plus grande des exposés de Géométrie.

Les rencontres de la section de San Francisco de la Société ont lieu régulièrement, deux fois par an. Généralement les sessions alternent entre la séance d'automne à l'Université de Californie (dans la ville de Berkeley) et la séance du printemps à l'Université de Stanford. Sur les 36 séances faisant l'objet d'un compte-rendu sur la période 1902-1920, deux séances ont aussi lieu à l'Université de Washington (à Seattle)^{377 378} avec comme raison annoncée de proposer une session commune avec la *Pacific division of the American association for the advancement of science*³⁷⁹.

Les séances regroupent en général entre 10 et 15 membres de l'AMS (le nombre de personnes non membres n'est pas indiqué) et sont l'occasion de présenter entre 5 et 10 articles environ³⁸⁰. Les 89 exposés de Géométrie concernent des sujets variés, avec deux personnes qui se distinguent sur l'ensemble de la période, à savoir Haskell qui présente 18 exposés sur la période, principalement de géométrie algébrique, sur l'étude des courbes algébriques (cubiques, quadriques, quintics, sextics) et les transformations birationnelles, et Allardice qui travaille généralement en géométrie différentielle, sur des systèmes de courbes algébriques, avec 14 articles présentés sur la période.

377. Il s'agit de la 25^e séance, en décembre 1914 et de la 36^e séance (annoncée comme « séance spéciale »), en juin 1920.

378. Voir les cartes des nombres de séances par ville en annexe, page 339.

379. Selon les résumés de séances précédents, c'est-à-dire les numéros 24 et 35.

380. En moyenne huit articles, voir les nombres totaux d'exposés page 180.

Allardice est né en Écosse, il est un des premiers membres de l'*Edinburgh Mathematical Society* (en 1883) et y occupera de nombreuses positions (membre du comité de la Société, vice-président, président, éditeurs des *Proceedings*). Cette activité importante dans une autre société à l'étranger, avant qu'il ne parte pour un poste aux ÉUA en 1892, explique certainement qu'il n'apparaisse pas particulièrement dans les études précédentes au niveau de l'AMS, bien qu'il en fut membre dès 1901. Il ne publie en effet aucune recension, seulement un article dans le *Bulletin* et un dans les *Transactions*³⁸¹.

Haskell de son côté est un peu plus présent à l'AMS. Il peut être considéré comme faisant partie de l'élite de la Société, puisqu'il a soutenu sa thèse sous la direction de Klein à Göttingen, qu'il est membre du conseil de 1907 à 1909 et vice-président de la Société en 1913. Il signe aussi quelques publications dans les journaux de l'AMS sur ma période : un article de Géométrie dans les TAMS, mais aussi cinq articles dans le Bulletin, et deux recensions, mais généralement sur des sujets qui ne sont pas de la Géométrie³⁸². Une analyse de ses exposés de Géométrie dans la section de San Francisco montre d'ailleurs que la majorité n'est pas publiée (ni par l'AMS ni dans d'autres journaux), ce qui explique qu'il soit présent pour l'analyse des exposés de Géométrie au niveau d'une section, mais pas au niveau des publications de Géométrie de l'AMS.

Dans cette section de San Francisco, la proportion d'articles présentés traitant de sujets géométriques baisse fortement (-10%) à partir du départ pour Chicago de E. J. Wilczynski en 1907. Ce dernier présente en effet neuf articles de Géométrie sur les 44 de la période 1902³⁸³-1907, soit un exposé de Géométrie sur cinq environ. Ainsi les sujets sur lesquels travaille Wilczynski sont particulièrement représentés sur cette période, à savoir les études de congruences et de surfaces réglées en géométrie différentielle.

Allen Fuller Carpenter propose lui aussi trois articles sur les surfaces réglées entre 1914 et 1920. Or, il est un étudiant de Wilczynski à Chicago et soutient une thèse en 1915 sous sa direction³⁸⁴. Ainsi il semble que même après son départ, Wilczynski a le pouvoir scientifique nécessaire pour faire parler son étudiant, qui propose un exposé dès 1911 malgré son absence de la réunion. Carpenter obtiendra pour le reste de la période un poste à l'Université de Washington, à Seattle, et il continue donc logiquement sa participation dans cette section qui regroupe les différentes universités de la côte pacifique du pays. Pauline Sperry est aussi une ancienne étudiante de Wilczynski à Chicago lorsqu'elle obtient en 1917 un poste à l'Université de Californie de Berkeley. Sa présence est alors régulière à partir de 1918 ; cependant elle ne propose qu'un seul exposé dans la section jusqu'en

381. Voir l'annexe page 422, Haskell est associé au numéro d'identifiant 414.

382. Voir l'annexe page 422, Haskell est associé au numéro d'identifiant 22.

383. Date de la première rencontre portée par cette section de l'AMS.

384. Dont le mémoire sera publié dans le TAMS sous le titre : *Ruled Surfaces whose Flecnodes Curves have Plane Branches*, TAMS 16-4, p. 509-532.

1920. Son exposé propose un compte-rendu du travail mathématique de Gabriel M. Green, un proche collègue de Wilczynski.

Le poids de Wilczynski sur cette section (dont il est certainement un des appuis principaux pour sa création) n'est pas très surprenant, en effet notre analyse a déjà permis de l'identifier comme un des acteur·rice·s ayant la plus grande part de pouvoir scientifique au sein de la Société, par son nombre de publications, sa participation dans le conseil, son exposé dans les *Colloquiums*, etc. En revanche, deux autres acteurs de la scène géométrique de cette section ne se remarquent qu'à cette échelle, par leurs nombres de participations, alors qu'ils n'apparaissent pas à celle plus générale de la Société. En effet, Mellen Woodman Haskell et Robert Edgar Allardice sont aussi très présents et proposent respectivement 14 et 15 exposés de Géométrie sur les 89 de la période 1902-1920.

Un constat similaire peut se faire sur la dernière section à ouvrir sur la période 1888-1920, celle *southwestern*. La section est créée en 1907, elle propose une séance de réunion par an (fin novembre ou début décembre), en variant régulièrement entre cinq universités³⁸⁵. Les comptes-rendus de séance annoncent entre 15 et 25 membres présent·e·s en général, puis entre 35 et 50 personnes présentes au total lorsque cela est indiqué. Les séances font l'objet de présentations de 13 exposés en moyenne (entre 11 et 15, sauf la première séance avec 20 exposés).

Les thèmes abordés en Géométrie sont là aussi globalement variés ; mais l'arrivée en 1912 de Solomon Lefschetz à l'Université du Nebraska, l'année après avoir soutenu sa thèse à la Clark University³⁸⁶, change le paysage des exposés en Géométrie puisqu'il va proposer neuf des 24 exposés de cette branche des mathématiques sur la période 1912-1918, soit près d'un exposé sur trois de Géométrie. De fait, ses sujets d'étude deviennent très représentés dans les séances de cette section. Il s'agit de traitements topologique de courbes et de surfaces algébriques, en réemployant les travaux d'Émile Picard en théorie des fonctions algébriques (son ancien professeur à Paris). Par ailleurs, il n'aura pas d'étudiant·e·s en thèse pour ma période, et il n'existe pas d'autres personnes travaillant sur les sujets similaires dans la section.

Ingold fait figure de personne dont le travail en Géométrie est bien représenté au niveau de cette section, alors qu'il n'apparaît pas aux échelles d'analyses précédentes. Il publie en effet peu d'articles à l'AMS (voir en annexe p. 422, numéro d'identifiant 379.). Pourtant Ingold présente neuf articles dans cette section, dont six de Géométrie sur 35, de la période 1907³⁸⁷ à 1914. Après cette date, ses travaux

385. Il s'agit de *University of Missouri* (à Columbia), Washinton University (à Saint Louis), *University of Kansas* (à Lawrence), *University of Nebraska* (à Lincoln), *University of Oklahoma* (à Norman). Voir les cartes des nombres de séances par ville en annexe, page 339.

386. Voir la biographie proposé en annexe page 376.

387. Date de sa fin de thèse et de sa prise de poste à la Missouri University, dans laquelle il fut enseignant jusqu'à sa mort en 1935.

s'orienteront vers l'analyse et il ne proposera presque plus d'articles de Géométrie, bien qu'il reste bien représenté dans les rencontres de la section. Par ailleurs ses articles présentés dans la section ne seront pas publiés du tout, ni par l'AMS ni par d'autres journaux ; il s'agit donc d'une personne ayant une activité de recherche en Géométrie qui ne se manifeste quantitativement qu'au niveau de cette section de l'AMS. Selon un document présentant l'histoire de la section du Missouri de MAA³⁸⁸, Ingold fut un membre actif de cette section³⁸⁹, qui ouvrit en 1915.

À Chicago enfin, ce genre de particularités liées au poids spécifique d'un mathématicien et de ses étudiant·e-s est moindre, puisque proportionnellement plus faible sur un nombre important d'exposés de Géométrie (227 sur la période de la création de la section en 1897 jusqu'en 1920). Les sujets géométriques abordés dans l'ensemble sur cette section correspondent bien aux articles publiés en général, ou bien aux réunions dites de la Société. Notons tout de même une forte représentation des travaux sur les transformations géométriques, jusqu'en 1904, liée principalement aux exposés réguliers de Henry Byron Newson.

Pour conclure sur ces sections locales, une analyse exhaustive des exposés en Géométrie dans les différentes sections permet d'affirmer qu'il n'existe pas de foyers de recherche sur certains sujets géométriques qui puissent être associés à ces regroupements géographiques. En effet, il ne semble pas que les différentes personnes se retrouvant dans ces sections en profitent pour travailler ensemble sur des sujets identiques.

Cela peut s'expliquer par le fait que ces sections de l'AMS sont en réalité très larges et regroupent des universités parfois très éloignées, en particulier pour la section *southwestern* et celle dite de San Francisco. Les réunions sont donc loin des universités des personnes susceptibles d'y participer, ce qui a pour conséquence une absence générale de la plupart des membres, bien que leurs articles soient tout de même présentés.

Ces sections ne représentent donc pas des sujets particuliers de Géométrie, en revanche, le petit nombre de participant·e-s suffit à ce que les personnes exposant le plus voient leurs sujets de recherche particulièrement représentés à l'échelle locale. Ainsi nous voyons apparaître des individus qui se démarquent comme possédant un pouvoir scientifique fort dans des sections de l'AMS sans en avoir nécessairement beaucoup dans la Société en général, pour ce qui concerne la Géométrie.

388. Voir [Hal06] et [Hal14].

389. Il devient président de cette section de la MAA pour les années 1920-1921 et 1929-1930.

4.5 Dans quelle mesure les rencontres de l'AMS donnent-elles lieu à des publications ?

Comme expliqué précédemment, les travaux présentés lors des rencontres de l'AMS sont en grande majorité des propositions d'articles³⁹⁰ (comme l'exige le règlement), dont la Société semble se réserver le droit prioritaire de publication. Le journal des *Transactions of the American Mathematical Society* est d'ailleurs présenté comme regroupant les meilleurs articles proposés dans ces rencontres³⁹¹. Pour autant une grande quantité d'articles ainsi présentés ne seront pas publiés dans les journaux de l'AMS, alors que deviennent-ils ?

Dans le cadre de mon étude axée sur les circulations de connaissances, j'ai donc cherché à regarder de façon exhaustive où sont publiés les articles dans les journaux nationaux et étrangers. Comme expliqué en début de chapitre, la Société publie annuellement une liste exhaustive des articles présentés devant la Société puis publiés (quel que soit le lieu de publication). Cette source permettra de suivre la diffusion des travaux exposés dans les *meetings* de l'AMS, mais aussi de constater à un niveau général les liens entretenus par la Société avec les organes de publication qui ne sont pas gérés par elle.

Je m'intéresserai au cas général pour la totalité des articles (Géométrie et hors Géométrie) pour un échantillon de cinq années (voir ci-après), afin de comprendre leur répartition sur le sol national après présentation dans une des rencontres de la Société. Puis j'analyserai l'ensemble des exposés présentés devant la Société puis publiés à l'étranger, sur toutes les années de ma période et en différenciant le cas général du cas des articles de Géométrie.

En s'intéressant à l'échantillon : 1900, 1905, 1910, 1915 et 1920³⁹², on observe que sur les 816 articles présentés dans les réunions de la Société sur ces cinq années, 542 seront ensuite publiés (soit environ deux sur trois). De plus, sur les 542 articles publiés, 63 le seront à l'étranger³⁹³ soit environ 12% des articles publiés et 8% des articles présentés à l'AMS sur ces années-là. Les résultats précédents sont représentés sous la forme d'un tableau et d'un histogramme ci-dessous :

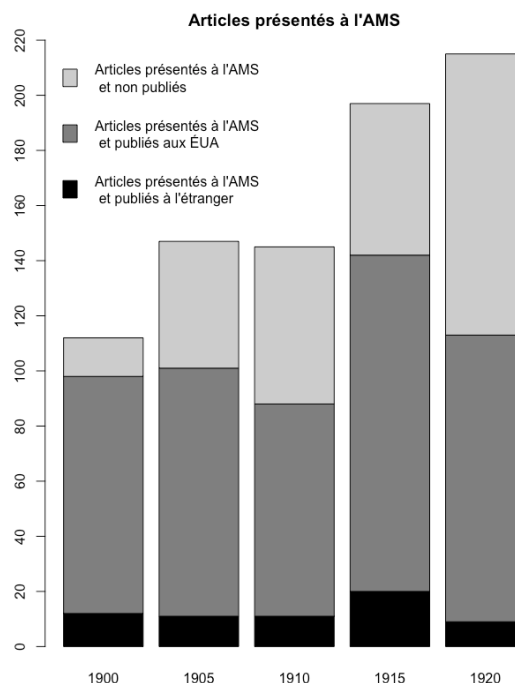
390. Dans le reste de ce chapitre, je parlerai aussi bien de travaux ou d'articles présentés, que d'exposés. Dans la mesure où il ne s'agit plus seulement de savoir ce qui est exposé, mais de comprendre comment ces propositions d'articles sont ensuite publiées.

391. À propos de la création du journal, voir la section 1.1.2 de cette thèse (La création d'un nouveau journal de recherche : pourquoi et comment l'AMS crée ses *Transactions* ?) où j'explique en particulier que le nom donné à ce journal, associé à l'idée qu'il serait destiné à publier les meilleurs exposés des rencontres de la Société, était un choix ayant pour but de ne pas être présenté comme une concurrence directe à l'*American Journal of Mathematics* (voir page 40).

392. Un sondage sur une liste par période de cinq années m'a paru suffisant pour l'analyse des journaux nationaux, et un gain de temps nécessaire par rapport à une étude de l'ensemble des listes.

393. Comme expliqué précédemment, la publication à l'étranger des exposés présentés à l'AMS est présentée plus loin.

	1900	1905	1910	1915	1920
Art. présentés	112	147	145	197	215
Art. publiés	98	101	88	142	113
Art. publiés à l'étranger	12	11	11	20	9



Les articles présentés à l'AMS sont donc prévus pour être publiés et nous pouvons constater qu'ils le sont effectivement pour deux tiers d'entre eux. Cependant les proportions observées pour l'année 1900 sont très différentes de celles observées pour 1920 : avec 88% contre 53%. Cela s'explique par le fait que le nombre de *meetings* augmente, ainsi que le nombre d'exposés par séance, pour chaque *meeting* pris individuellement³⁹⁴, alors que l'espace publicationnel étatsunien ne semble pas avoir une croissance telle. Par ailleurs nous voyons, parmi ces articles publiés, que la part paraissant à l'étranger est significative (environ un sur huit), bien qu'ils soient dans une large majorité publiés par des revues nationales.

Pour ces cinq années, regardons maintenant dans quels journaux sont publiés les articles présentés à l'AMS. Sur les 542 exposés donnant lieu à une publication, les articles correspondants sont publiés selon la distribution suivante : 254 par l'AMS (soit 47%) et 225 (soit 41%) par des journaux étatsuniens non édités par la Société³⁹⁵. Regardons dans le détail où sont publiés ces articles :

394. Sauf pour celui de San Francisco qui baisse d'un exposé par séance en moyenne sur la deuxième moitié de la période 1898 (ouverture de la section) à 1920. Le détail du nombre d'exposés par séance pour chacun des types de rencontres de l'AMS n'est pas reproduit dans cette thèse.

395. Et 63, soit 12 % sont publiés à l'étranger, comme nous l'avons déjà vu.

	AMS ³⁹⁶	AJM	AoM	AMM	Autres ³⁹⁷	Hors ÉUA	Total
1900	41	15	8	2	20	12	98
1905	59	10	5	5	11	11	101
1910	44	15	6	7	5	11	88
1915	58	22	18	5	19	20	142
1920	52	13	16	5	18	9	113

Ces résultats indiquent que les rencontres de la Société ne sont pas seulement le lieu de passage nécessaire pour publier dans les journaux de l'AMS, mais qu'il s'agit aussi de moments privilégiés pour la publication en général dans le pays.

Regardons maintenant si les articles présentés dans une réunion de l'AMS et publiés, représentent une part importante de l'ensemble des publications des journaux de recherche en mathématiques du pays :

	AMS ³⁹⁸	AJM	AoM	AMM
1900	41/47 = 87%	15/26 = 58%	8/24 = 33%	2/28 = 7%
1905	59/70 = 84%	10/21 = 48%	5/12 = 42%	5/32 = 16%
1910	44/47 = 94%	15/24 = 63%	6/18 = 33%	7/17 = 41%
1915	58/68 = 86%	22/28 = 79%	18/8 = 225%	5/16 = 31%
1920	52/58 = 90%	13/18 = 72%	16/16 = 100%	5/18 = 28%

Ces résultats montrent que la part d'articles provenant de rencontres de l'AMS est globalement croissante sur la période. De plus, la proportion d'articles provenant de ces rencontres est très importante pour les journaux de la Société mais aussi pour l'AJM et l'AoM. Pour l'*American Mathematical Monthly* en revanche, la proportion est nettement moins importante. Une différence qui semble être due au fait que l'AJM et l'AoM sont les journaux tournés vers la recherche universitaire, plus proches des journaux de l'AMS, tandis que l'AMM contient des articles de recherche plutôt à destination des enseignant·e·s de l'*undergraduate* ou du secondaire. L'AMS prend donc un certain contrôle scientifique sur une très grande proportion des publications de recherche universitaire du pays, grâce aux nombreuses réunions de la Société et des comités de programmes associés.

396. BAMS et TAMS.

397. Parmi les autres journaux étatsuniens, nous trouvons entre autres : *Astronomical Journal*, *Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences*, *Proceedings of the Indiana Academy of Science*, *Proceedings of the National Academy of Sciences* et *Science*.

398. BAMS et TAMS.

Cette volonté pour la Société de mettre en avant les exposés présentés dans ses réunions se retrouve dans une lettre de Eisenhart à Wilczynski³⁹⁹. Eisenhart est alors éditeur des TAMS et reçoit un article de Lane faisant mention d'un résultat présenté dans un exposé oral. L'article en question est relu par Wilczynski (coopérateur du journal), auquel Eisenhart indique alors l'importance de ne pas seulement mentionner un exposé oral, mais de bien indiquer la référence du résumé correspondant dans le compte-rendu de séance publié dans le BAMS. C'est donc une façon concrète, pour un représentant de l'AMS, de valoriser les contenus présentés devant la Société et donc ayant été sélectionnés par un comité de programme de la Société.

Bien que les comptes-rendus détaillant le déroulement des séances ne nous permettent pas de savoir exactement quelle est la place des discussions après les articles, il semble que ces moments permettent aux membres de faire connaître leurs travaux et de favoriser des échanges permettant des publications. Par ailleurs les éditeur·rice·s des trois journaux AJM⁴⁰⁰, AoM⁴⁰¹ et AMM⁴⁰² sont susceptibles d'être présent·e·s dans les rencontres de l'AMS puisque sur les cinq années considérées, tou·te·s sont membres de la Société, et y sont le plus souvent particulièrement impliqué·e·s.

Ce travail montre par ailleurs qu'un des biais inhérent à ce travail de thèse est à relativiser. En effet, le fait de prétendre parler de géométries *étatsuniennes* à partir de l'étude d'une société peut poser problème, dans la mesure où le caractère national reste un qualificatif des acteur·rice·s tout à fait discutable (comme nous l'avons vu avec la répartition géographique des séances par exemple). Cependant nous voyons ici que les autres journaux possédant une large part du pouvoir scientifique de recherche mathématique du pays sont étroitement liés à la Société. L'AMS est donc un lieu de rassemblement transversal pour les journaux mathématiques les plus valorisés du pays pour la recherche universitaire, puisqu'à la fois leurs acteur·rice·s sont susceptibles de se retrouver dans les rencontres portées par la Société, et qu'à la fois ces dernières semblent être un tremplin pour la publication dans ces mêmes institutions.

Pour conclure, nous voyons que les rencontres de la Société sont un lieu privilégié d'échanges permettant d'accéder à une grande part de l'espace publicationnel étatsunien pour la recherche mathématique. Dans ce cadre nous allons donc

399. Lettre , Wilczynski, Ernest J. Papers, [Series III., Box 2, Folder 2], Special Collections Research Center, University of Chicago Library (dans ces archives, cette lettre de Eisenhart est rangé dans la boîte sur Lane).

400. Simon Newcomb, Frank Morley, C. A. Scott, Abraham Cohen et A. B. Coble

401. Ormond Stone, W. F. Osgood, W. E. Byerly, F. S. Woods, H. S. White, Maxime Bôcher, E. V. Hutington, J. K. Whittemore, L. A. Howland, Elijah Swift, Pierre Boutroux, L. P. Eisenhart, T. H. Gronwall, Oswald Veblen et J. H. M. Wedderburn

402. B. F. Finkel, J. M. Colaw, L. E. Dickson, O. E. Glenn, H. E. Slaught, G. A. Miller, W. H. Bussey, R. D. Carmichael, R. C. Archibald et W. A. Hurwitz

maintenant nous demander quelle est la place exacte des publications à l'étranger, en particulier en géométrie. En effet, si nous avons vu que l'AMS organise des transferts de savoirs mathématiques (par exemple en sélectionnant et retravaillant des ouvrages mathématiques principalement étrangers), il est plus difficile de constater comment ses membres s'organisent pour faire vivre leur recherche dans les pays étrangers. Autrement dit, s'il semble que les membres possédant le pouvoir politique dans la Société utilisent cette institution pour valoriser les recherches mathématiques étatsuniennes sur la scène internationale, il n'est pas facile de savoir comment ces dernier·ère·s s'y prennent effectivement.

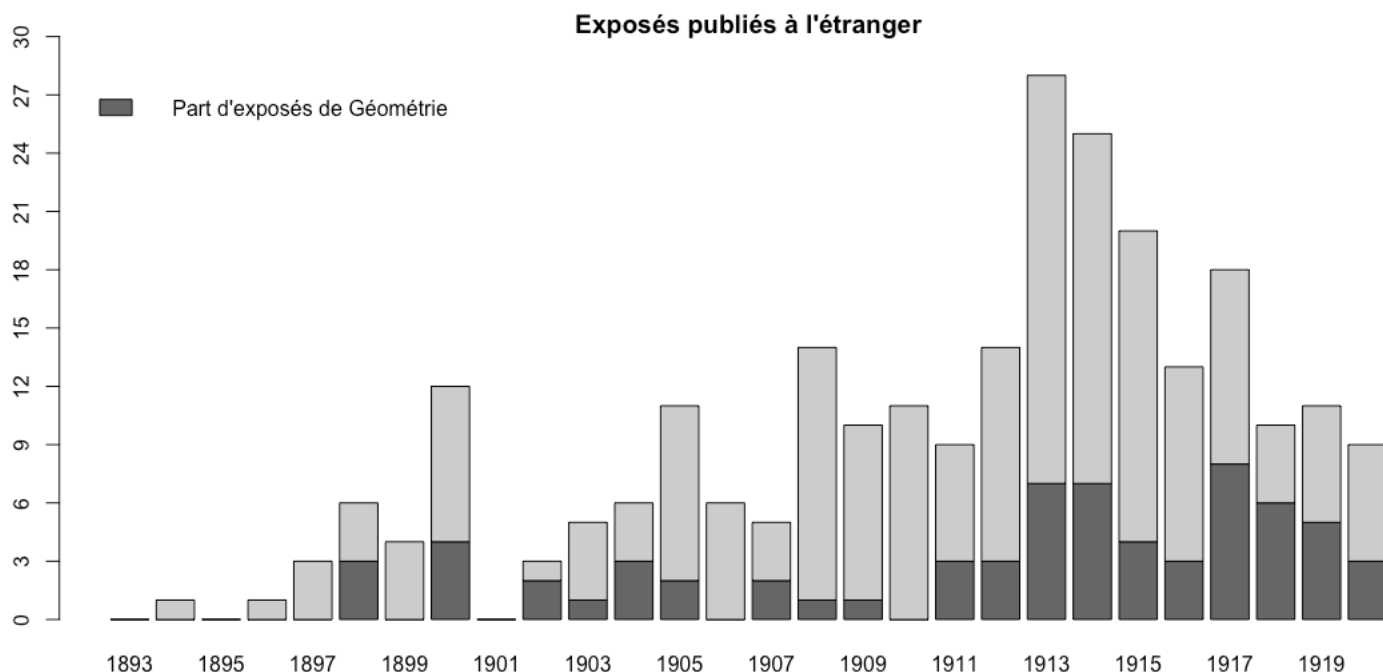
Un processus à suivre est donc la parution d'articles à l'étranger. Nous nous demanderons dans quelle proportion les articles exposés dans les rencontres de l'AMS sont publiés à l'étranger, en particulier ceux de géométrie. Cela nous permettra aussi de déterminer quel regard est porté sur l'étranger, cette fois comme point d'arrivée de circulations de connaissances, plutôt que comme point de départ. Nous pourrons ainsi à la fois comparer les deux façons de considérer le monde mathématique et à la fois déterminer s'il existe des spécificités de ce regard pour les recherches en géométrie.

4.6 La publication à l'étranger des exposés présentés à l'AMS

Les listes de publications annuelles des papiers présentés dans les sessions de l'AMS nous permettent de connaître dans le détail où peuvent publier les membres de la Société, notamment en dehors des États-Unis d'Amérique.

Une étude, cette fois exhaustive, de l'ensemble des exposés publiés à l'étranger sur la totalité de la période où les listes annuelles de publications paraissent, nous permet de déterminer exactement la situation entre 1893 et 1920. Sur cette période, on observe une évolution croissante du nombre d'articles publiés à l'étranger jusqu'en 1913, puis une baisse sur le reste de la période⁴⁰³ :

403. Les années indiquées dans cet histogramme (comme dans les suivants de ce chapitre) correspondent à la date de la *Liste annuelle d'articles* dans laquelle la publication est annoncée par l'AMS. Il ne s'agit donc pas des dates de publications (en général il s'agit soit de la même année soit de l'année précédente) et pas non plus des années de présentations dans les réunions de l'AMS (en moyenne il s'agit d'un an avant l'année de parution).



La période avec le plus grand nombre de publications à l'étranger est la séquence 1913-1917, avec une moyenne de 21 articles par an contre sept sur le reste des années. Les années avec le plus de publications à l'étranger sont aussi marquées par un grand nombre d'exposés dans les rencontres de la Société, mais la proportion reste plus élevée sur cette période. En effet 10% des exposés présentés seront publiés à l'étranger sur cette période, contre 6 % en général.

Pour la Géométrie, on observe que les tendances suivent celles des publications à l'étranger en général, sans qu'on puisse distinguer de spécificité à ce niveau d'analyse. En moyenne, un peu plus de 20 % des exposés publiés à l'étranger traitent de Géométrie^{404 405}.

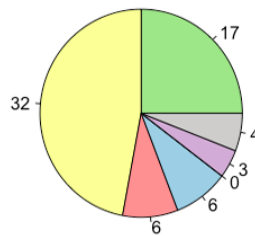
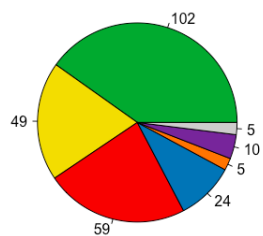
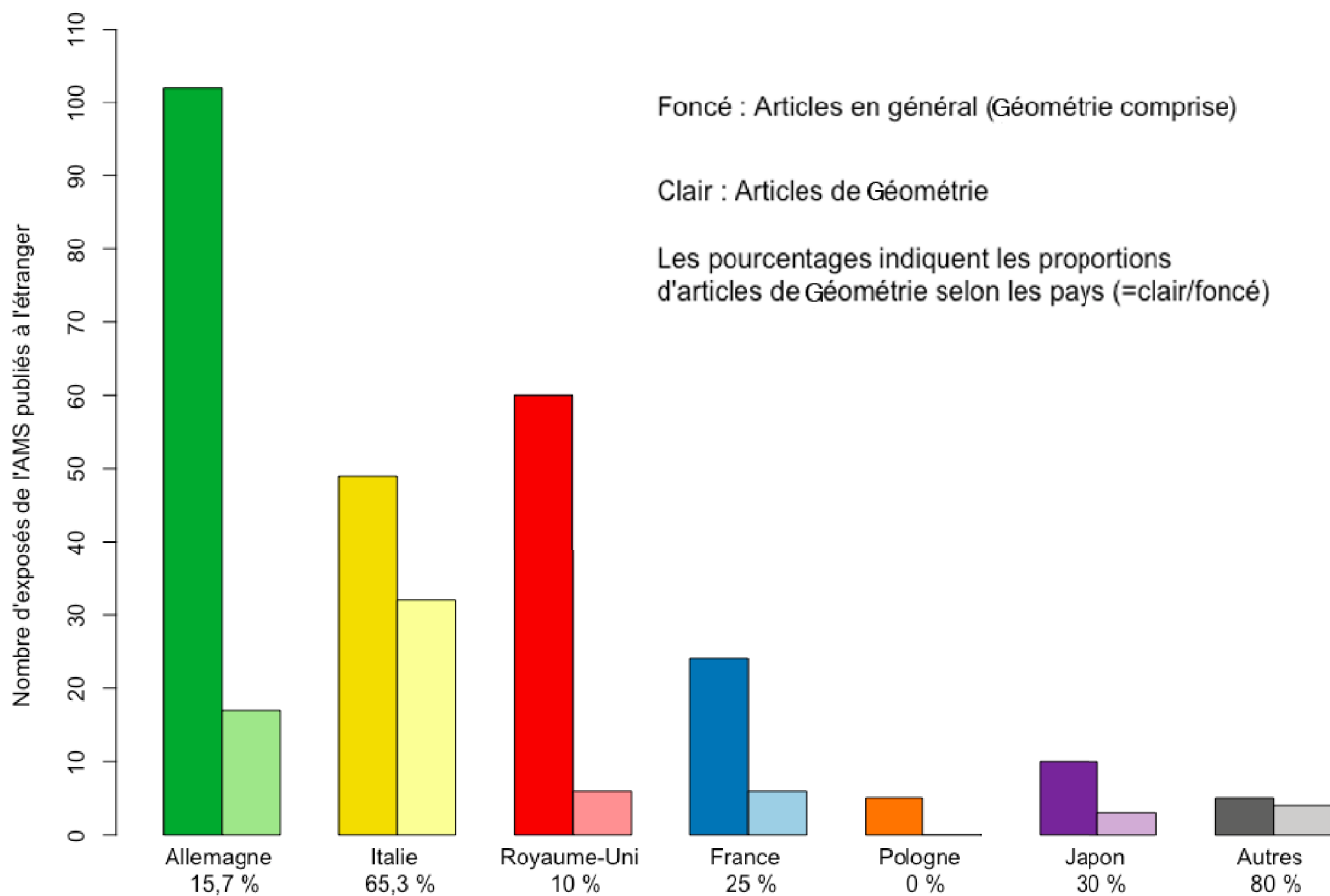
Regardons maintenant en détail dans quels pays étrangers les articles sont

404. Dans cette partie, comme dans les sections précédentes de ce chapitre, je range moi-même les articles en Géométrie, sur la base de ma compréhension des classements étudiés précédemment. La totalité des articles que j'identifie comme étant liés à la Géométrie sont listés dans des tableaux de l'annexe page 418.

405. Rappelons que j'avais compté qu'en moyenne sur l'ensemble des exposés présentés dans les réunions de la Société, plus de 30 % pouvaient être considérés comme traitant de Géométrie. Il s'agit donc d'un écart important, qui laisse penser que les exposés de Géométrie sont moins souvent l'objet d'une publication à l'étranger que les exposés en général. Cet écart pourrait être expliqué notamment par le fait que l'élite de la Société, qui publie plus à l'étranger, est composée essentiellement de personnes travaillant en Analyse. Cependant, ces écarts de pourcentages me semblent être difficilement interprétables dans la mesure où ils ne proviennent pas d'une même analyse ni des mêmes sources (les résumés de *meetings* d'une part, comportant des résumés des exposés, et les *annual lists of papers* d'autre part).

publiés :

Répartition selon les pays de publications des exposés de l'AMS parus à l'étranger :



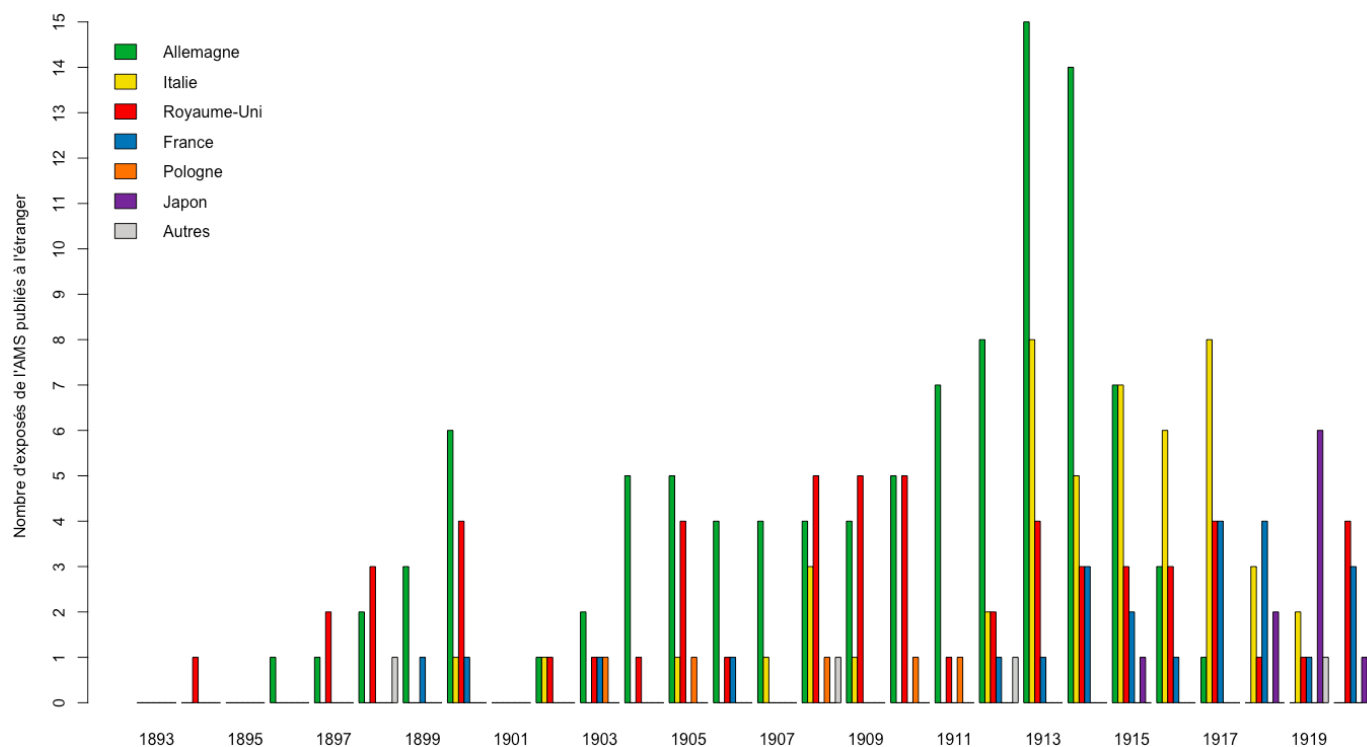
Pour la publication d'articles à l'étranger, l'Allemagne est encore une fois le pays le plus représenté, avec plus de 40%⁴⁰⁶ des articles publiés hors ÉUA. L'Allemagne, le Royaume-Uni (24% des articles), l'Italie (19%) et la France (9%) arrivent en tête des pays de référence pour la publication d'articles étatsuniens à l'étranger, avec 92 % des articles publiés à l'étranger dans l'un de ces pays.

406. 102 articles sur les 255 au total.

Cependant, la France est la moins représentée des quatre et le Royaume-Uni est très représenté, alors que nous observons une situation inverse dans la provenance de livres publiés à l'étranger et recensés dans le *Bulletin*. Une dizaine d'articles sont aussi publiés au Japon⁴⁰⁷, cinq en Pologne⁴⁰⁸, et cinq dans cinq autres pays (Pays-Bas, Suisse, Belgique, Canada, Suède).

L'Italie est un lieu de publication privilégié en général, mais surtout pour la Géométrie puisque 63% des articles publiés en Italie sont des articles de Géométrie. Au total, sur les 68 articles de Géométrie présentés à l'AMS et publiés à l'étranger pendant la période 1893-1920⁴⁰⁹, 32 le sont en Italie, soit 46%, puis 17 en Allemagne, six au Royaume-Uni, six en France, trois au Japon et enfin un dans chacun de ces quatre pays : Belgique, Canada, Pays-Bas et Suède.

Regardons maintenant l'évolution des différentes situations dans le temps avec d'abord la publication d'articles en général (Géométrie comprise) :



Les valeurs pour le Royaume-Uni (en rouge) sont très stables, la guerre de 1914-1918 ne semble pas changer ce constat. Pour l'Allemagne (en vert) les valeurs augmentent très nettement jusqu'en 1914 puis s'éteignent pour le reste de la période. Dans ce cas, il semble que l'influence de la guerre soit très forte, et les résultats pour ce pays très représenté, expliquent en grande partie le constat similaire fait

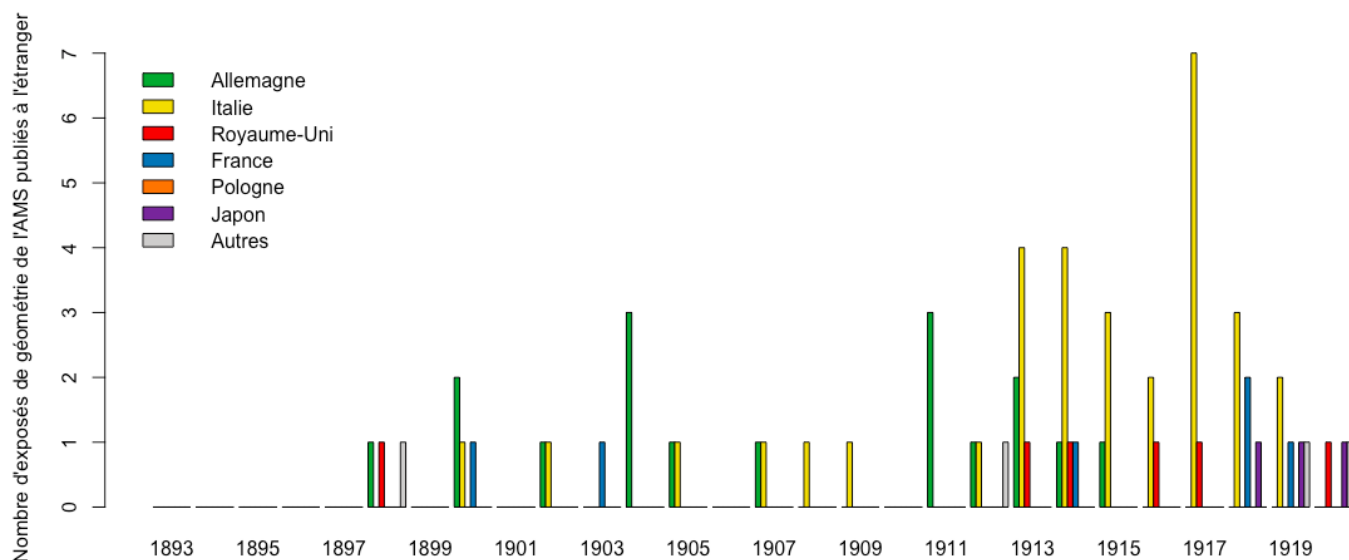
407. Tous dans le *Tôhoku Mathematical Journal*

408. Tous dans le *Prace Matematyczno-Fizyczne*

409. La liste est proposée en Annexe, page 418.

en général sur les publications à l'étranger ,tous pays confondus. Les publications au Japon ont toutes lieu sur la fin de la période, dans un journal créé en 1911 : le *Tôhoku Mathematical Journal*. Les publications dans ce journal ne s'expliquent pas simplement par la volonté d'acteur·rice·s étatsuniens de publier à l'étranger, mais aussi par celle des éditeurs du journal japonais d'avoir des contributions étrangères. Dans [Küm18], l'auteur a montré que les années 1910 sont le moment d'une volonté forte de l'éditeur du périodique, Hayashi Tsuruichi, d'en faire un journal international de recherche mathématique. Pour cela, les contributeurs en poste dans la *Tohoku Imperial University* (établissement de Hayashi Tsuruichi) vont contribuer très régulièrement, souvent en anglais, et les contributions étrangères seront encouragées et acceptées dans cinq langues (japonais, anglais, allemand, français et italien).

Enfin, l'Italie est particulièrement représentée pour la période de la guerre 1914-1918, avec 34 % des parutions à l'étranger sur ces cinq années. Par ailleurs cette activité en Italie semble, comme nous l'avons dit, particulièrement marquée par les publications de Géométrie. Regardons plus en détail où sont publiés les articles en Géométrie sur la période :



Pour ces publications, deux périodes sont à distinguer, la première allant jusqu'au début de la guerre 1914-1918 où l'Allemagne reste le pays principal de publications à l'étranger (14 articles), associé à l'Italie (10 articles), puis la période 1914-1920 où l'Italie est donc nettement le pays le plus représenté, avec 56 % des articles de Géométrie publiés à l'étranger sur la période.

Pour conclure sur ces résultats, les quatre mêmes pays rassemblent la grande majorité des publications à l'étranger. Très nombreuses avant-guerre en Allemagne, ces dernières chutent nettement à partir de 1915, tandis qu'elles sont peu fréquentes

en général pour la France et augmentent pendant la guerre. La période 1914-1920 marque aussi la présence très forte de l'Italie, avec une spécificité très nette pour les articles de Géométrie, et l'apparition d'un journal japonais dans le paysage des périodiques étrangers où peuvent publier les membres de l'AMS.

Continuons maintenant notre étude de ces publications de Géométrie à l'étranger en se demandant qui en est signataire, et dans quelles réunions ces exposés ont été présentés.

4.6.1 Les exposés de Géométrie publiés à l'étranger

Comme nous l'avons vu, 68 exposés liés à la Géométrie et prononcés dans les rencontres de l'AMS sont annoncés comme publiés à l'étranger lors de la période 1893-1920 (la publication suit d'un an l'exposé en moyenne). Douze de ces articles ne sont pas écrits en langue anglaise, en particulier huit sont écrits en français (dont trois par Solomon Lefschetz, qui ayant grandi en France, parlait couramment français). Ce résultat montre que la plupart du temps, la langue anglaise n'est pas un obstacle à la publication d'articles à l'étranger, sauf pour le cas des journaux francophones⁴¹⁰, puisque six des sept articles publiés dans ces journaux ne sont pas écrits en anglais mais en français. Ce critère de langue semble donc être, comme nous l'avons évoqué plus haut, un des facteurs explicatifs de la faible quantité d'articles publiés en France, qui est pourtant présentée comme pays de référence en mathématiques dans beaucoup des discours portés par l'AMS.

Comme nous l'avons vu, 47 % des articles de Géométrie publiés à l'étranger le sont en Italie. Cependant ces cadres nationaux ne permettent pas une analyse assez fine des situations et incitent à proposer des raisonnements sur des catégories trop générales, alors même qu'il s'agit parfois de situations très locales (par exemple la présence importante de publications au Japon sur la fin de période, qui sont en réalité portées par un seul journal, celui de l'université de Tôhoku). Intéressons-nous donc plus en détail à la situation journal par journal⁴¹¹ :

410. Il s'agit d'un journal belge (*Mémoires de l'Académie Royale de Belgique. Classe des Sciences*) et cinq français (*Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences, Bulletin des Sciences Mathématiques, Bulletin de la Société Mathématique de France, Nouvelles Annales de Mathématiques, Journal de Mathématiques pures et appliquées*).

411. À l'exception d'un exposé de Wilczynski qui est publié comme un chapitre dans son livre édité à Leipsic, tous ces exposés de Géométrie sont publiés dans des journaux.

	n	%
Rendiconti del Circolo Matematico di Palermo	19	26.9
Mathematische Annalen	9	13.4
Annali di Matematica Pura ed Applicata	8	11.9
Archiv der Mathematik und Physik	3	4.5
Giornale di Matematiche di Battaglinii	3	4.5
Quarterly Journal of Mathematics	3	4.5
Tôhoku Mathematical Journal	3	4.5
Comptes Rendus de l'Académie des Sciences	2	3.0
Messenger of Mathematics	2	3.0
Accademia dei LinceiRendiconti	1	1.5
Acta Mathematica	1	1.5
Atti délia R. Accademia delle Scienze di Torino	1	1.5
Bulletin de la Société Mathématique de France	1	1.5
Bulletin des Sciences Mathématiques	1	1.5
Jahresbericht der Deutschen Mathematiker-Vereinigung	1	1.5
Journal de Mathématiques pures et appliquées	1	1.5
Journal für reine und angewandte Mathematik	1	1.5
Livre publié à Leipzig	1	1.5
Mémoires de l'Académie Royale de Belgique, Classe des Sciences	1	1.5
Nieuw Archief voor Wiskunde	1	1.5
Nouvelles Annales de Mathématiques	1	1.5
Proceedings of the London Mathematical Society	1	1.5
Schilling's Modell-Katalog	1	1.5
Transactions of the Royal Society of Canada	1	1.5
Zeitschrift für Mathematik und Physik	1	1.5

Les comptes-rendus du CMP sont le lieu principal de publications d'articles de Géométrie à l'étranger ; tous les articles provenant d'exposés de l'AMS paraissent en langue anglaise dans ce journal, sur la période 1907-1917 (sauf un en 1899). Par ailleurs, ce périodique publie seulement neuf exposés de l'AMS hors Géométrie dans le journal contre 19 de Géométrie. Ces articles furent essentiellement publiés lorsque Giovanni Battista Guccia (1855-1914) était éditeur du journal. La présence de ce géomètre spécialisé dans les transformations de Cremona, les classifications de courbes et de leurs propriétés projectives⁴¹² peut alors être vue comme une des raisons de la très forte proportion d'articles de Géométrie dans le journal.

Les autres journaux de cette liste sont en général peu représentés, ce qui témoigne d'une variabilité assez grande des possibilités éditoriales puisque ces 68 publications de Géométrie ont lieu dans 25 journaux différents. Parmi les trois journaux qui se démarquent avec plus de trois publications de Géométrie sur la période, se trouve aussi un journal mathématique allemand bien connu, les

412. Selon sa notice biographique dans la *MacTutor History of Mathematics archive*. Sur cet acteur, voir aussi le livre récent [BC18].

Mathematische Annalen (qui ne publie plus d'exposés étatsuniens de Géométrie à partir de 1913), ainsi qu'un autre journal italien basé à Rome nommé *Annali di Matematica Pura ed Applicata* (dont les contributions étatsuniennes se trouvent essentiellement sur la période 1912-1917). Par ailleurs un examen des 26 articles publiés dans ces trois journaux ne laisse pas supposer de différences marquées pour des types de géométries, les trois proposant en effet des articles variés sur les études de courbes et de surfaces principalement, mais aussi sur les invariants, les groupes de transformations, etc.

La présence de deux journaux italiens en tête de liste témoigne d'une importance quantitative qui n'était pas manifeste pour les analyses des autres chapitres. Comme pour le cas du *Tôhoku Mathematical Journal* évoqué précédemment, ce constat doit être analysé par rapport aux intentions des éditeurs des journaux. En l'occurrence, pour les *Rendiconti del Circolo Matematico di Palermo* et les *Annali di Matematica Pura ed Applicata*, des recherches ont été faites à ce sujet. Ces études respectivement proposées par Cinzia Cerroni et C. Silvia Roero ne sont pas encore publiées, mais ont été présentées à l'oral dans le cadre d'un séminaire Cirmath⁴¹³.

Les deux chercheuses ont montré pour ces deux journaux la volonté éditoriale de les rendre internationaux, notamment en publiant des auteur·rice·s non italien·ne·s. Cerroni montre que le CMP est composé de 67% de membres étranger·ère·s en 1914, dont la majorité (à égalité avec l'Allemagne) sont étatsunien·ne·s : 140 membres, soit 23% des membres étranger·ère·s. L'éditeur Guccia met aussi en place une stratégie de publications d'auteur·rice·s étranger·ère·s dans les *Rendiconti* du CMP. Cerroni indique par exemple que pour les quatre volumes de 1913 et 1914, la proportion d'articles signés par des non italien·ne·s varie entre 67% et 50%, et en particulier celle d'auteur·rice·s étatsunien·ne·s varie de 8% à 18% des contributions. Pour les *Annali*, Roero montre que le journal se situe dans un contexte turinois marqué par une volonté forte d'avoir des relations internationales, avec le départ de jeunes mathématiciens à l'étranger, ou l'accueil de jeunes mathématicien·ne·s étranger·ère·s dans le pays, mais aussi la publication d'un grand nombre d'articles écrits par des non italien·ne·s dans le journal, la présence de traductions d'articles non italiens, etc⁴¹⁴.

Revenons aux articles de Géométrie présentés devant l'AMS et publiés à

413. Le séminaire a eu lieu à Nancy les 5, 6 et 7 juillet 2017. Les diapositives des exposés qui nous intéressent ici sont en ligne aux adresses suivantes : *The geography of the Rendiconti del Circolo Matematico di Palermo : local and international aspects*, Cinzia Cerroni, <https://cirmath.hypotheses.org/files/2017/04/2017-07-5-6-7-Colloque-Cirmath-C.-Cerroni.pdf>, *Bridges between Nations Strategies of Editors, Authors and Publishers of the Annali di matematica pura e applicata 2 nd - 3 rd series 1867-1918*, C. Silvia Roero, <https://cirmath.hypotheses.org/files/2017/04/2017-07-5-6-7-Colloque-Cirmath-S.-Roero-2.pdf>. Pour les *annali*, Roero a aussi expliqué l'action de Segre dans le journal, dans [LR16], section 5, p. 126-132.

414. Sur ce sujet de l'internationalisme scientifique dans le contexte de l'Italie, il est aussi possible de consulter l'article [NT13].

l'étranger, pour nous demander si le lieu d'exposition (c'est-à-dire dans quel type de rencontres de l'AMS l'exposé est donné) est un critère déterminant pour être publié à l'étranger. Peu de différences sont à observer entre les exposés présentés dans les rencontres dites de la Société et celles dites des sections de la Société (Chicago, *Southwestern* et San Francisco) ; 42 proviennent des premières contre 26 pour les secondes. Globalement les articles sont publiés dans des proportions proches, dans les mêmes pays et journaux, bien que les rencontres des sections aient été le lieu d'exposés d'une plus grande proportion d'articles publiés en Italie (+11% par rapport aux rencontres dites de la Société). Les sujets traités sont en général les mêmes, avec une grande proportion d'articles de Géométrie et quelques articles de géométrie algébrique.

Les deux groupes de rencontres (celles des sections locales et celles de la Société) se distinguent en revanche au niveau des personnes qui publient le plus d'articles à l'étranger, ce qui correspond bien sûr aux localités académiques. En effet, S. Lefschetz et E. J. Wilczynski sont en tête pour les réunions des sections locales, et L. P. Eisenhart, E. O. Lovett, A. Ranum, C. A. Scott et E. Kasner pour les autres. En regardant en général, les auteurs d'exposés de Géométrie publiés à l'étranger sont au nombre de 36, dont plus de 60 % n'en publieront qu'un seul ⁴¹⁵ :

	n		n
E. J. Wilczynski*	6	A. B. Coble, A. F. Carpenter,	1
L. P. Eisenhart*	6	A. L. Nelson, C. H. Yeaton,	
S. Lefschetz*	5	C. J. Keyser, C. M. Herbert,	
A. Emch*	4	E. B. Stouffer, E. B. Wilson,	
E. O. Lovett	4	E. V. Huntington, G. H. Hancock,	
A. Ranum	3	G. N. Bauer et H. L. Slobin,	
C. A. Scott*	3	G. D. Birkhoff, H. B. Newson,	
E. Kasner*	3	H. W. Haskell, J. C. Fields,	
A. M. Harding	2	J. E. Rowe*, J. W. Young,	
C. H. Sisam*	2	L. E. Dickson, O. Bolza,	
J. Eiesland	2	O. D. Kellogg, S. W. Reaves,	
J. L. Coolidge*	2	W. W. Johnson.	
Peter Field	2		
V. Snyder*	2		

Les personnes arrivant en haut de ce classement sont donc encore une fois les mêmes, c'est-à-dire que le pouvoir scientifique ou politique obtenu (qui se manifeste dans les journaux de l'AMS et avec la présence dans les instances dirigeantes de la Société) se retrouve aussi au niveau des publications à l'étranger.

Le cas de Solomon Lefschetz est un peu différent des autres : ayant soutenu sa thèse en 1911, l'espace publicationnel et institutionnel qu'il occupe n'est pas

415. Les astérisques indiquent qu'une notice biographique est consultable dans l'annexe prosopographique débutant en page 363.

très étendu sur ma période. Cependant, son travail sera valorisé par les prix méritocratiques que sont le Prix Bordin de l'Académie des Sciences de Paris, qu'il obtient en 1919, et le prix Bôcher de l'AMS en 1924⁴¹⁶, après la publication d'un mémoire sur les invariants de variétés algébriques et leur application pour l'étude de variétés abéliennes⁴¹⁷.

Les listes de membres de l'AMS, dans lesquelles il-elle-s peuvent indiquer leur appartenance à des sociétés mathématiques étrangères (jusqu'en 1911), nous permettent d'observer que les huit auteur-ric-e-s publiant trois articles de Géométrie ou plus à l'étranger sont bien intégré-e-s dans les différentes sociétés européennes. En effet, presque tou-te-s appartiennent par exemple au CMP, et la majorité appartient à plus d'une société étrangère (suisse, allemande, française, anglaise, etc.)⁴¹⁸. Notons par ailleurs qu'en général, sur la liste de membres de 1910, une proportion importante des sociétaires est aussi membre de différentes sociétés des pays auxquels la Société aime à se comparer. Ainsi, le nombre de personnes se déclarant comme membres du CMP est de 98 sur 618, soit presque une personne sur six. Ce fait est donc loin d'être surprenant pour les personnes publiant le plus dans le classement précédent⁴¹⁹. De même, 81 membres se déclarent membres de la DMV, 44 de la LMS, 24 de la SMF.

Pour conclure, le champ des activités géométriques portées par la société peut être vu comme ayant une composante géographique. La société s'organise en rencontres régulières le plus souvent associées à des zones géographiques. Les différentes réunions ont des importances variées au sein de la société, et leur étude a permis de comprendre les enjeux de pouvoirs politiques ou scientifiques associés à certaines d'entre elles, et comprendre qui en profite, pour la Géométrie. L'étude des sections locales permet aussi de mettre en évidence des mathématiciens favorisés à ce niveau, mais qui n'étaient pas rendus visibles par les analyses des chapitres précédents.

416. Ce prix est fondé en 1923 par la Société, Lefschetz est la troisième personne à l'obtenir.

417. Le mémoire est d'abord envoyé à l'Académie des Sciences de Paris, puis paraît dans une version traduite en anglais par l'auteur, qui le présente devant l'AMS en novembre 1920 et le publie dans les TAMS (22-3, p. 327-406) en 1921.

418. Pour le cas particulier de Wilczynski, nous savons qu'il était en correspondance avec plusieurs mathématiciens italiens ; certaines de ses lettres sont reproduites dans le travail de Roero et Luciano (voir [LR16]). Nous verrons dans le chapitre 6 que ses liens avec des mathématiciens ou des institutions italiennes sont nombreux et importants pour la diffusion de sa recherche à l'étranger.

419. Le nombre réel de personnes sociétaires du CMP est en réalité peut-être un peu plus grand, puisqu'il semble que certain-e-s membres ne remplissent pas cette partie du formulaire contenant les informations qui seront présentes sur la liste des membres. C'est par exemple le cas de L. P. Eisenhart qui n'est pas déclaré membre du CMP, alors qu'on peut vérifier en regardant les listes des nouveaux sociétaires de la Société italienne (publiées dans les *Rendiconti del Circolo Matematico di Palermo* jusqu'en 1908) qu'il est élu membre le 24 décembre 1905, à valeur dès le premier janvier 1906.

Mon analyse a aussi permis de constater que des pôles de recherches spécifiques en Géométrie ne sont pas associés aux pôles géographiques de la Société. Les universitaires participant aux rencontres de l'AMS ne profitent donc pas de la proximité géographique pour travailler sur des sujets très proches (excepté dans quelques cas de relations enseignant/étudiant), et au contraire les thèmes géométriques abordés sont variés. L'étude des séances de *meeting* nous a aussi montré qu'elles sont le lieu d'un très grand nombre d'exposés mathématiques. La mise en place de comités de programme en différents pôles géographiques permet à la société d'installer un contrôle scientifique d'une proportion très élevée de l'ensemble des recherches en mathématiques de niveau universitaire paraissant dans les journaux du pays.

Enfin, ce travail m'a permis de suivre la diffusion à l'étranger des articles passés par la Société. Ainsi, nous avons pu traiter de façon exhaustive des articles de Géométrie présentés devant la société et paraissant à l'étranger, ce qui a permis de faire émerger une particularité très forte pour ce domaine, avec une proportion très élevée de parutions en Italie. Cette situation spécifique des articles de Géométrie se démarque à partir de la guerre 1914-1918 en Europe.

Les deux chapitres suivants nous permettront d'étudier, sous d'autres angles d'analyse et à l'échelle des individus, des circulations de connaissances géométriques entre des acteurs étrangers et étatsuniens. D'abord, j'analyserai la réception de mathématiques étrangères aux ÉUA, dans les travaux de Géométrie de Snyder et Eisenhart. Puis dans le dernier chapitre, je proposerai une étude de la diffusion à l'étranger des travaux de Géométrie de Wilczynski et des étatsunien-ne-s utilisant sa méthode de recherche. Entre autres, nous verrons dans ces chapitres comment se jouent les rapports spécifiques entre acteurs étatsuniens et italiens de la Géométrie, à cette nouvelle échelle d'analyse.

Chapitre 5

V. Snyder et L. P. Eisenhart : quelles réceptions de travaux étrangers ?

Dans les chapitres précédents, j'ai souvent utilisé des méthodes permettant de construire des résultats à une échelle large, celle de la Société. Cette façon de procéder correspond à la façon dont j'ai voulu construire mon sujet de thèse, avec la volonté de ne pas partir d'études de cas et de ne pas généraliser des résultats obtenus sur quelques individus. Le choix de cette thèse est donc, à l'inverse, de partir d'études des activités de Géométrie au niveau de l'AMS, pour d'abord décrire à cette échelle des transferts ou circulations de connaissances géométriques, mais aussi pour décrire un ensemble de caractéristiques de la Géométrie dans le champ scientifique que représentent pour moi les activités de l'AMS. Ces analyses ont permis de mettre en évidence le poids spécifique de certains agents de la société, selon plusieurs types d'activités et de constater pour la Géométrie que certaines personnes se retrouvent systématiquement comme ayant beaucoup de pouvoir pour chacune des caractérisations. Ainsi, j'ai montré qu'un ensemble d'acteur·rice·s spécifiquement lié·e·s à la Géométrie possèdent un pouvoir institutionnel et scientifique très fort à l'AMS et de plus, ces analyses à l'échelle de la société m'ont permis de soulever des questionnements nouveaux.

Les études de ce chapitre et du suivant constituent un changement d'échelle dans cette thèse, en se plaçant au niveau d'individus. Cela me permettra de répondre à certaines questions soulevées à l'échelle de la société, mais aussi d'en poser de nouvelles, pour interroger en retour les résultats des analyses précédentes. À cette nouvelle échelle, il s'agira d'étudier des circulations de connaissances géométriques, d'abord depuis l'étranger vers les ÉUA pour le chapitre présent, puis dans le sens inverse pour le chapitre suivant. Comme dans les chapitres 1 à 4, à l'échelle de la société, les différents sens des circulations seront étudiés en regardant le même contexte, avec l'étude de deux acteurs étatsuniens pour la réception de travaux étrangers et d'un groupe de personnes présentées comme formant une école de recherche pour la diffusion de travaux nationaux. Le chapitre présent s'intéresse au premier sens indiqué, avec la question de la réception de travaux non-étatsuniens pour deux personnes dont nous avons vu toute l'importance dans le champ des activités de l'AMS liées à la Géométrie, à savoir Virgil Snyder et Luther Pfahler Eisenhart.

Les chapitres précédents ont montré que ces deux personnes ont en commun d'avoir un pouvoir scientifique important pour la Géométrie selon plusieurs points de vue (que ce soit le nombre d'articles publiés, les activités d'édition des journaux, le nombre de recensions écrites ou encore la présence dans les différentes rencontres

portées par la société) mais aussi une importance institutionnelle forte qui se caractérise par les postes occupés dans la hiérarchie de la Société. Cependant, ces deux individus présentent aussi des différences importantes, relativement à mon sujet d'étude.

D'un côté Snyder correspond au modèle vanté par la société : il fait un parcours remarqué dans une université étatsunienne, lui permettant d'obtenir une bourse d'études méritocratique et ainsi de partir faire sa thèse sous la direction de Felix Klein à Erlangen, pour revenir ensuite enseigner dans son pays. De l'autre côté Eisenhart, qui est un peu plus jeune⁴²⁰, fait toute sa formation aux États-Unis d'Amérique, et n'aura jamais l'occasion de partir à l'étranger ; il ne fait pas partie des 20 % de membres ayant fait une partie de leurs études en Allemagne (que Fiske met en avant en 1902 dans son discours présidentiel à l'AMS⁴²¹). Ces deux acteurs se distinguent aussi par les domaines de la Géométrie qu'ils étudient : la géométrie algébrique pour le premier et la géométrie différentielle pour l'autre, ce qui permettra de s'intéresser à des domaines de recherche en Géométrie très différents.

Les deux présentent d'ailleurs des traitements historiographiques bien distincts, correspondant à ce qui a été vu de singulier en eux. D'une part, Snyder est l'objet de très peu d'études historiques, à l'instar de ses travaux mathématiques qui semblent rétrospectivement avoir eu peu d'écho chez les mathématiciens lui succédant. Dans le livre de Parshall et Rowe ([PR94]), son traitement provient du fait qu'il fut un élève étatsunien de Klein, et l'un des seuls à avoir été géomètre (avec Henry S. White). Snyder est donc étudié pour la période d'avant thèse, avant 1894, et mis en lumière par l'aura de célébrité de son directeur.

D'autre par, Eisenhart a connu un succès scientifique plus important que celui de Snyder. Ce succès n'est pas immédiat, il se développe après que les travaux d'Einstein aient valorisé un certain nombre de recherches de géométrie différentielle, dans lesquelles Eisenhart put explicitement s'inscrire dès le début des années 1920⁴²², avec des travaux de géométrie différentielle sur la relativité qui donneront lieu à deux traités intitulés *Riemannian Geometry* et *Non-Riemannian Geometry*, publiés respectivement en 1926 et 1927. Ses travaux mathématiques eurent ainsi plus de retentissements que ceux de Snyder et les historien·ne·s se sont donc plus souvent penché·e·s sur cet auteur en étudiant l'histoire de la relativité⁴²³. Les études historiques mentionnant Eisenhart se sont donc concentrées sur ses résultats à partir de 1920, laissant dans l'ombre ses premiers travaux⁴²⁴.

420. Eisenhart a sept ans de moins que Snyder et obtient sa thèse six ans après lui.

421. Voir p. 95-98.

422. De 1920 à 1924, il publie 23 articles dont la grande majorité sont liés à la nouvelle théorie de la relativité d'Einstein (9 d'entre eux ont des titres comprenant « Einstein » ou « *relativity* »).

423. Voir par exemple le chapitre [Row18], p. 256-259 et l'article [Goe05].

424. La biographie de Eisenhart publiée dans les *Proceedings of the National Academy of Sciences* en 1869 (rédigée par Solomon Lefschetz) est d'ailleurs significative de ce constat puisque

Cela nous amène à un point commun, cette fois historiographique, entre les deux hommes, puisque leurs travaux de recherche n'ont pas fait l'objet d'étude historique, depuis leur fin de thèse (1894 et 1900) jusqu'à la fin de ma période de recherche en 1920⁴²⁵. Ce chapitre proposera donc une étude comparative de deux cas de réceptions. Cela m'amènera à considérer deux corpus de travaux de recherche, celui de Snyder et celui d'Eisenhart, avec comme fil directeur la question des influences et réceptions de travaux étrangers. Ces études seront donc aussi un défrichage original de travaux méconnus par les historien·ne·s des sciences, puisque l'analyse des utilisations de travaux étrangers m'amènera à étudier et expliquer certaines de leurs recherches, à savoir celles que j'estime être particulièrement significatives pour mes démonstrations.

Cette approche, liée à la problématique du chapitre, aura par exemple pour effet que je ne chercherai pas à expliquer l'ensemble des influences des deux auteurs en utilisant un corpus de toutes leurs recherches sur la période, mais que je serai amené à sélectionner les travaux me permettant de mettre en avant certaines réceptions qui m'apparaissent comme les plus significatives. Ainsi, les articles de Snyder seront mes principales sources tandis que ce sont plutôt les traités de Eisenhart qui m'ont permis de montrer comment il utilise principalement les travaux de deux mathématiciens étrangers⁴²⁶.

Ce chapitre aura aussi pour but de répondre à un certain nombre de questions soulevées par cette comparaison. Puisque Snyder est présenté comme l'archétype de l'influence kleinienne parmi les géomètres étatsuniens, peut-on confirmer ou infirmer cela par une analyse historique de ses travaux de recherche ? Y a-t-il une influence de travaux étrangers comparable chez Eisenhart, figure importante de la société mais formé aux ÉUA ? Ce chapitre nous permettra de comprendre que dans leur cas, la différence de lieux de formation ne change pas le fait qu'ils soient tous deux acteurs d'une réception de nombreux travaux étrangers, mais que cela va plutôt déterminer la façon dont ils s'y prennent.

Nous verrons dans ce chapitre qu'à cette échelle les catégories générales utilisées précédemment doivent être affinées. Snyder propose en effet un ensemble de travaux très proches de certains travaux de Klein pendant une dizaine d'années, puis son travail va prendre une autre direction correspondant à l'évolution des recherches dans lesquelles il s'inscrit, qui l'amèneront à se tourner vers les travaux de ce qui a été appelé : *l'école de géométrie algébrique italienne*. Eisenhart lui aussi est très influencé par des travaux étrangers, en particulier ceux de deux célèbres

Lefschetz utilise l'expression rétrospective de « prerelativity era » pour les travaux d'Eisenhart avant les années 20 (ceux que nous étudierons dans ce chapitre).

425. Notons d'ailleurs que cela vaut pour la plupart des géomètres étatsunien·ne·s, et que ce constat a été une des motivations de ma recherche de thèse.

426. Je commencerai tout de même ce chapitre par une étude systématique assez générale sur les références à des travaux étrangers dans l'ensemble des articles publiés à l'AMS par les deux auteurs.

mathématiciens (Darboux et Bianchi), avec une influence qui passe très clairement par la lecture de leurs traités respectifs de *géométrie différentielle* (ou *infinitésimale*, pour reprendre le vocabulaire indiqué par Darboux).

Snyder est allé se former en Allemagne, sous la direction de Klein, et s'est inséré dans un ensemble de recherches dont il a suivi l'évolution internationale. En revanche, Eisenhart a utilisé le déplacement de livres pour sa formation, puis il a suivi les travaux des maîtres qu'il s'était choisis en approfondissant leurs recherches et celles de leurs élèves. Enfin nous verrons que l'importance des travaux italiens, mis en avant à des échelles générales dans nos chapitres précédents à l'aide d'une catégorie nationale globalisante, se retrouvera ici fortement chez les deux auteurs. Pourtant ce nouveau point de vue nous permettra de comprendre que cet aspect se caractérise de façon très différente dans les deux cas, avec des cercles de personnes disjoints, correspondant aux deux domaines de recherche qu'ils étudient.

5.1 Une première approche heuristique et systématique par un comptage des références

5.1.1 Les différents comptages : quelle méthode ?

Une première façon de considérer les travaux (étrangers ou non) utilisés par Snyder et Eisenhart est de regarder les travaux qu'ils citent. S'il n'existe pas de bibliographie systématique en fin d'article sur cette période aux ÉUA, les auteurs proposent pour autant tout un ensemble de références explicites au fil du texte. La première étape de mon étude sera donc de les regarder dans leur totalité pour établir une première série de résultats qui soulèveront un ensemble de questions, auxquelles une analyse de leurs recherches mathématiques permettra de répondre.

Pour cette première étude, seuls les travaux publiés dans les deux journaux de l'AMS seront considérés. Cela permettra de pouvoir comparer proprement ces résultats avec ceux des chapitres précédents concernant les représentations mises en place par la société dans ces mêmes journaux⁴²⁷. Il s'agira d'analyser l'ensemble de toutes les références données par chacun des deux auteurs dans leurs articles de recherche publiés à l'AMS.

Les mises en garde proposées par Goldstein dans [Gol99] au sujet des méthodes historiques sur les références me semblent importantes pour mon étude. L'autrice explique en effet avoir différencié plusieurs types de références, ce qui à mon sens permet de ne pas mélanger celles qui ne correspondent pas à la même démarche scientifique⁴²⁸. Dans mon travail, il m'a semblé pouvoir en distinguer au moins

427. En revanche, dans la suite du chapitre j'analyserai les recherches des deux auteurs à partir du corpus plus large de toutes leurs publications jusqu'en 1920.

428. Son analyse la pousse aussi à choisir de prendre en compte les références implicites dans

trois types⁴²⁹ :

- Les citations de travaux pour l'utilisation de résultats précis au cours du raisonnement mathématique proposé. Dans ce cas il s'agit donc de s'appuyer sur un résultat ponctuel d'un autre travail de recherche, pour mener à bien sa démonstration.
- Les citations permettant de situer l'article dans un ensemble de recherches pré-existantes. Ces citations sont donc généralement données en début de texte et en motivent les résultats.
- Enfin, les citations où l'auteur indique qu'un cas particulier ou qu'une autre direction de travail non traitée a été abordée dans d'autres travaux. Ces références auraient donc pu être sorties de notre étude, dans la mesure où elles n'indiquent pas que l'auteur s'inscrit directement dans la direction de ces travaux, mais il s'agit plutôt d'indiquer qu'il en a connaissance, et d'en rapporter l'existence au ou à la lecteur-riche. Ces références sont de toute façon les moins nombreuses et indiquent tout de même des travaux proches de ceux de l'auteur.

Regardons maintenant comment nous pouvons compter les références. Il y a en effet plusieurs façons de les regarder dans un corpus d'articles, selon différents niveaux d'écrasement des sources. En voici au moins cinq différentes :

1) compter comme séparées les différentes occurrences d'une même source dans un même article.

Par exemple, si dans un même article d'Eisenhart les *Lezioni* de Bianchi sont citées 5 fois, et une autre source de Bianchi est citée 3 fois, j'ajoute 8 à la valeur associée à Bianchi car les sources différentes de Bianchi sont citées $5+3=8$ fois en tout. En associant de cette façon une valeur à un auteur cité, j'aurai une valorisation potentielle d'auteur-riche-s dont le même article sera cité un grand nombre de fois dans un même article de Snyder.

2) compter comme séparées les différentes sources d'un·e même auteur-riche cité·e dans chaque article (en écrasant donc les différentes occurrences d'une même source dans un même article) .

Par exemple, si dans un article d'Eisenhart les *Lezioni* de Bianchi sont citées 5

son travail. Cependant cette méthode ne sera pas répétée dans ce chapitre dans la mesure où l'annonce explicite de travaux de recherche au fur et à mesure du texte me paraît bien généralisée dans les corpus considérés, et donc suffisante pour cette étude heuristique.

429. Goldstein explique avoir utilisé des références qualifiées dans sa base de données, selon trois types :

« Les références sont qualifiées, au sens où je distingue entre citations de résultats ou de méthodes intégrées dans l'article étudié, citations d'hommage ou d'inscription dans une tradition historique, citations d'opposition. » p. 203-204

Les deux premiers correspondent je pense à mes deux premiers types, en revanche je n'ai jamais trouvé de « citations d'opposition » dans mes corpus.

fois, et une autre source de Bianchi est citée 3 fois, j'ajoute 2 à la valeur associée à Bianchi car deux sources différentes de Bianchi sont citées. En associant une valeur à un·e auteur·rice de cette façon, je vais avoir une valorisation potentielle d'auteur·rice·s dont plusieurs sources différentes seraient citées dans un même article du corpus. De cette façon on voit les auteur·rice·s dont beaucoup de sources différentes sont citées.

3) compter comme séparées les sources d'un·e même auteur·rice si elles proviennent d'articles différents du corpus, en écrasant les différentes sources si elles sont du ou de la même auteur·rice, dans chaque article.

Par exemple, si dans un article d'Eisenhart les *Lezioni* de Bianchi sont citées 5 fois et une autre source de Bianchi est citée 3 fois, j'ajoute 1 à la valeur associée à Bianchi car il est cité une fois dans un article du corpus. Si, de plus, les *Lezioni* sont aussi citées 4 fois dans un autre article de Eisenhart, j'ajoute encore 1 à la valeur associée à Bianchi. Il s'agit ainsi de compter le nombre d'articles du corpus qui citent au moins une fois Bianchi.

En associant une valeur à un·e auteur·rice de cette façon, je vais avoir une valorisation potentielle d'auteur·rice·s dont la même source serait citée régulièrement dans des articles différents d'un corpus, mais le fait que plusieurs références différentes d'un·e même auteur·rice soient données dans un même article du corpus n'apparaît pas. De cette façon on voit les auteur·rice·s qui sont cité·e·s dans beaucoup d'articles du corpus, sans prendre en compte s'il·elle·s sont cité·e·s pour beaucoup de sources dans chaque article.

4) compter comme séparées les sources d'un·e même auteur·rice sur l'ensemble du corpus, en écrasant donc les sources identiques qu'elles soient citées dans un même article ou dans différents articles.

Par exemple, si dans un article d'Eisenhart les *Lezioni* de Bianchi sont citées 5 fois, et une autre source de Bianchi est citée trois fois, j'ajoute 2 à la valeur associée à Bianchi car 2 sources de lui sont citées dans cet article du corpus. Si de plus les *Lezioni* sont aussi citées 4 fois dans un autre article de Eisenhart, je n'ajoute rien à la valeur associée à Bianchi car cette source a déjà été comptée. Il s'agit ainsi de compter le nombre de sources de Bianchi dans l'ensemble du corpus.

En associant une valeur à un·e auteur·rice de cette façon, je vais obtenir une valorisation potentielle d'auteur·rice·s dont plusieurs articles sont cités dans tous les articles du corpus pris ensemble. Ainsi, je ne prends pas en compte le fait qu'une même source soit citée plusieurs fois dans certains articles du corpus.

5) compter les auteurs une fois, s'ils apparaissent au moins une fois dans l'ensemble du corpus, en écrasant donc le nombre de sources différentes d'un·e même auteur·rice et du nombre de citations pour chacune.

En comptant de cette manière je n'associe pas de nombres aux auteur·rice·s,

mais j'obtiens seulement la liste des personnes dont au moins une source est donnée en référence, dans l'ensemble du corpus étudié.

La façon dont j'ai choisi de saisir mes données dans un tableau ne me permet pas de compter selon la méthode 1 ou 4⁴³⁰. J'utiliserai donc les méthodes 2, 3 ou 5 selon les questions que je me pose, en préférant par défaut la méthode 2, pour laquelle nous mettons en avant les personnes dont plusieurs sources sont citées dans différents articles du corpus. La valeur associée à un pays est alors la somme des différentes valeurs associées aux personnes de ce pays. Indiquons enfin que nous aurons associé des catégories de pays aux personnes citées selon les nationalités indiquées dans leur biographie. Les fois où cette catégorie de nationalité m'a semblé problématique, j'ai associé le pays où la personne est en poste au moment de la publication de la source citée.

Toutes ces indications méthodologiques visent aussi à montrer ce qui peut constituer selon moi des limites à une telle méthode de comptage des références, car toutes ces nuances sont difficilement manipulables et qualifiables. C'est pourquoi j'utiliserai ces résultats principalement pour leur apport heuristique. Les résultats obtenus ne seront pas considérés comme ayant une valeur historique solide, mais ce qu'ils indiquent m'a fortement dirigé pour les recherches du reste de ce chapitre.

5.1.2 Les citations de sources étrangères dans les corpus des articles publiés par l'AMS et écrits par les deux auteurs

5.1.2.1 Les citations dans le corpus de Snyder

Le corpus des articles de Snyder s'étend de 1897 à 1920 et concerne 27 articles, il contient 155 références. Commençons par présenter les résultats des références classées par auteur·rice·s des sources citées, dont l'analyse m'a permis de déterminer une périodisation en deux parties, de 1897 à 1908 où les citations d'auteurs italiens sont très peu nombreuses, puis de 1909 à 1920 où ils sont les plus cités⁴³¹.

430. En effet, le tableau est construit tel qu'à chaque ligne correspond une référence. La référence est alors associée à différentes informations en colonnes, comme l'article où elle se trouve, des données sur cet article, puis le, la ou les auteur·rice·s du travail cité dans la référence. J'ai donc codé les noms d'auteur·rice·s des travaux cités, pour pouvoir les compter, mais je n'ai pas codé les noms des articles cités. En effet, cela m'aurait demandé un travail trop important, car une même source peut être nommée de différentes manières, en suivant différentes abréviations non-homogènes. Or le gain d'un tel codage n'aurait été que de pouvoir compter aussi avec les méthodes 1 et 4.

431. Les deux périodes sont de même durée, environ 11 ans. Il y a 53 références sur la première période, pour 14 articles, soit 3,8 références par article. Il y a 92 références sur la deuxième période, pour 12 articles, soit 7,7 références par article, soit deux fois plus que sur la première période.

Par ailleurs, il se trouve que cette transition autour de 1908-1909 marque le moment où il devient membre du comité de publication de l'AMS et stoppe ses publications dans le BAMS pour publier dans les TAMS (un article par an en général). Cela peut donc expliquer le changement de nature de ses articles et donc des citations qui s'y trouvent.

Regardons les résultats par pays :

De 1897 à 1908 :			De 1909 à 1920 :		
	n	%		n	%
Allemagne	18	34	Allemagne	28	29
ÉUA	14	26	Italie	28	29
France	6	11	ÉUA	20	21
Italie	5	9	Royaume-Uni	8	8
Norvège	4	8	France	5	5
Royaume-Uni	3	6	Autriche	2	2
Belgique	1	2	Pologne	2	2
Pays-Bas	1	2	Belgique	1	1
Suède	1	2	Grèce	1	1
			Suisse	1	1

Nous voyons sur ces résultats une présence très forte de citations d'auteur·rice·s allemand·e·s sur les deux périodes. Puis on peut observer que la valeur associée à l'Italie triple pour la deuxième période, devenant la catégorie la plus représentée, avec l'Allemagne. Voyons alors quels sont les auteurs les plus cités, selon ces deux périodes :

De 1897 à 1908 :			De 1909 à 1920 :		
	n	%		n	%
V. Snyder	12	22.6	V. Snyder	13	13.5
F. Klein	7	13.2	F. Severi	7	7.3
S. Lie	4	7.5	G. Fano	5	5.2
G. Darboux, H. Schwartz.	3	5.7	M. Noether, R. Sturm.	4	4.2
G. Loria	2	3.8	C. Segre, D. Montesano, O. Staude.	3	3.1
A. Clebsh, G. Koenigs, G. Salmon,	1	1.9	A. Rosenblatt, G. Salmon, H. F. Baker,	2	2.1
A. Enneper, J. Casey, J. Knoblauch,			B. Pascal, J. I. Hutchinson, T. Reye,		
A. Peter, K. Weierstrass, L. Bianchi,			E. Bertini, K. Geiser, R. Baldus,		
A. Wimam, L. Cremona, M. Bôcher,			F. Enriques, F. R. Sharpe, F. Klein,		
C. Sisam, M. Stuyvaert, Muir,			K. Doehlemann.		
E. Bertini, P. Domsch, E. Picard,			A. Cayley, G. Humbert, G. Khon,	1	1.0
E. Kummer, T. Reye, G. K. Nugteren,			A. Hurwitz, G. Simart, W. Stahl,		
P.-O. Bonnet.			A. M. Schoenflies, H. Schwartz, J. Steiner,		
			A. Van Benschoten, L. Godeaux, Marletta,		
			A. W. Panton, G. Bagnera, Fr. Seydewitz,		
			C. Hierholzer, W. Burnside, G. Loria,		
			C. Stephanos, Steinmetz, G. Castelnuovo,		
			E. Caporali, V. Eberhardt, E. Kummer,		
			E. Picard, F. Morley, M. De Franchis,		
			R. W. H. T. Hudsonn.		

Ces résultats permettent de compléter ceux constatés avec l'utilisation de catégories nationales, car ils mettent en évidence une importance quantitative d'auteurs allemands sur la première période, puis italiens et allemands sur la deuxième.

Les personnes citées plus d'une fois sur la première période sont Felix Klein, Sophus Lie, Hermann Schwarz, Gaston Darboux et Gino Loria. Ce sont les seuls à être cités dans plus de deux articles. Sophus Lie constitue un cas particulier puisqu'il est cité pour quatre de ses travaux mais dans un seul⁴³² des articles de Snyder⁴³³. En réalité, nous verrons que son travail est souvent lié aux travaux de Lie, comme par exemple dans le cas de sa thèse où le terme de « géométrie des sphères de Lie » est présent dans le titre même. Pour autant il ne cite jamais directement ses travaux car il ne s'appuie pas directement sur eux, mais sur le travail de Klein. Le seul article comprenant des références à des travaux de Lie est un article de 1898 sur la géométrie des sphères, dont les résultats sont interprétés en géométrie des droites. En effet, ces passages d'une géométrie à l'autre nécessitent l'usage des transformations des droites en sphères (ou l'inverse) introduites par Lie⁴³⁴, ce qui explique les citations explicites dans cet article.

Klein est donc nettement le plus cité, tandis qu'un grand nombre d'autres auteurs allemands sont cités de manière occasionnelle. Pourtant, lorsque l'on regarde la nécrologie de Snyder proposée par A. B. Coble, le nom de Klein n'apparaît pas une seule fois⁴³⁵. Ce contraste est donc intéressant car il semble indiquer que cette première période de recherche, dans laquelle Klein est très cité, n'est pas ce qui a été retenu par Coble lorsqu'il publie la nécrologie en 1950.

Avant de donner des indications plus précises sur le parcours de recherche de Snyder, dans la suite du chapitre, indiquons que cette première période (1897-1908) constitue une époque de sa recherche (dans la prolongation de son travail de thèse) lors de laquelle il s'intéressera à développer certains résultats spécifiques liés à l'étude d'objets mathématiques comme les complexes de droites et de sphères, les congruences, les surfaces réglées⁴³⁶. Comme nous le verrons, tous ces résultats

432. Il s'agit de *Geometry of some differential expressions in hexaspherical coordinates*, TAMS 4-4, 1898, p.144-154.

433. Cela signifie qu'avec le comptage 3, la valeur qu'on lui aurait associée serait seulement de 1, contrairement aux quatre autres auteurs en tête de liste.

434. Il s'agit des *transformations de contact*, ou *Berührungstransformationen* en allemand. Lie développe cette notion dans son livre *Geometrie der Berührungstransformationen*, dont le premier volume paraît en 1896. Edgar Odell Lowett explique les principaux aspects de cette théorie en 1897 dans une recension pour le BAMS (2-3-9, p. 321-350). Pour des explications historiques sur l'introduction de cette notion, voir [Row89b].

435. *Virgil Snyder, 1869-1950*, A. B. Coble, BAMS 2-56-5. Il s'agit là d'un compte-rendu sur la recherche mathématique de Snyder, et non pas sur son parcours professionnel et institutionnel. Cet aspect est développé dans un autre compte-rendu spécifique pour les anciens présidents de l'AMS, le nom de Klein y figure évidemment.

436. Des explications de ces notions sont données dans la suite du chapitre.

peuvent être englobés dans le domaine de la *géométrie des droites*, qui est un champ de recherche très actif en Géométrie sur les dernières décennies du XIX^e siècle, en particulier en Allemagne, et il n'est donc pas étonnant de trouver ces proportions d'auteurs allemands pour un tel sujet, de la part d'un étudiant de Göttingen dirigé par Klein dès 1893.

Pendant la seconde période Francesco Severi, Gino Fano, Max Noether, Rudolf Sturm, Corrado Segre, Domenico Monsanto, et Otto Staude sont cités. La présence d'auteurs italiens est donc très nette parmi les personnes citées trois fois ou plus. Par ailleurs, beaucoup plus d'auteurs sont cités dans cette période, un grand nombre d'auteurs allemands sont donc cités à chaque fois avec peu d'occurrence.

Nous verrons que cela correspond à un changement assez net dans le travail de recherche de Snyder. Autour de cette période Snyder commence en effet à publier des articles dans le domaine de la *géométrie birationnelle*. Or, ce domaine est souvent présenté comme introduit par Segre, et développé par ses élèves, ou plus généralement par ce qui a été appelé *l'école de géométrie algébrique en Italie*; cela explique donc la présence d'auteurs italiens en tête de liste. Par ailleurs, nous verrons aussi que le passage d'un domaine de recherche à un autre, dans les travaux de Snyder, suit un mouvement dont il n'est pas initiateur mais dans lequel il s'inscrit; la *géométrie birationnelle* étant construite dans la continuité des travaux de *géométrie des droites*.

5.1.2.2 Les citations dans le corpus de Eisenhart

Le corpus des articles de Eisenhart publiés dans les journaux de l'AMS s'étend de 1901 à 1920 et concerne 25 articles, il contient 137 références. Une analyse de ces références m'a indiqué une périodisation en deux parties, de 1901 à 1913 où les citations d'auteurs italiens sont les plus nombreuses, suivies de celles d'auteurs français, puis de 1914 à 1920 le rapport s'inverse et se creuse^{437 438}.

Je donne ci-dessous les quantités de références selon les pays des postes des

437. La première période dure 12 ans, elle contient 69 références pour 17 articles, soit quatre références par article environ. La deuxième période dure six ans, avec 66 références pour huit articles, soit 8,3 références par article. Lors de la deuxième période les articles ont environ deux fois plus de citations que dans la première, ce qui était un résultat aussi constaté chez Snyder, bien que la périodisation ne soit pas exactement la même.

438. Notons, par ailleurs, que 1914 est l'année où Eisenhart est élu comme vice-président de l'AMS, et marque le début d'une période de publications plus importante dans trois journaux étatsuniens : les *Transactions* de la société, les *Annals of Mathematics* dont il est coéditeur depuis 1911, et dans les *Proceedings of the National Academy of Sciences* créés en 1914. Le changement observé ici correspond alors peut-être à un changement plus général de position éditoriale de l'auteur dans le champ de la recherche en mathématiques aux ÉUA. J'expliquerai plus en détails le parcours personnel d'Eisenhart en section Quels usages de travaux étrangers dans les travaux de Eisenhart? (qui débute en page 240).

auteur·rice·s au moment de la référence :

De 1901 à 1913 :			De 1914 à 1920 :		
	n	%		n	%
Italie	27	39	France	25	38
France	17	25	ÉUA	23	35
ÉUA	15	22	Italie	11	16.5
Allemagne	7	10	Allemagne	3	4.5
Royaume-Uni	2	3	Belgique	2	3
Russie	1	1	Roumanie	1	1.5
			Russie	1	1.5

Cependant ces résultats sont très différents avec le comptage numéro 5, en effet certains auteurs très cités faussent ces résultats par pays et avec le comptage 2. Regardons donc cela de plus près en observant, comme pour Snyder, la liste des auteurs cités selon les deux périodes :

De 1901 à 1913 :			De 1914 à 1920 :		
	n	%		n	%
Bianchi	17	24.6	Eisenhart	23	34.8
Eisenhart	14	20.3	Darboux	12	18.2
Darboux	7	10.1	Bianchi	11	16.7
Cifarelli, Knoblauch.	3	4.3	Guichard	7	10.6
Forsyth, Genty, Monge,	2	2.9	Lucien Levy	3	4.5
Reina, Thybaut.			Demoulin, Jonas.	2	3.0
A. E. Young, Sannia, Picard,	1	1.4	Koenig, Moutard, Peterson,	1	1.5
Adam, Casorati, Dobriner,			Ribaucour, Tzitzéica, Voss.		
Enneper, Hoppe, Lilienthal,					
Massimi, Mlodzieowski, Pucci,					
Pirondini, Ribaucour, Raffy.					

Nous pouvons voir que Eisenhart se cite beaucoup lui-même, puis que deux auteurs sont très cités sur l'ensemble de la période, il s'agit de Bianchi et Darboux, tous les deux connus pour leurs traités de géométrie différentielle (ou infinitésimale). Ces trois auteurs représentent 55% des citations selon ce comptage sur la première période et près de 70% sur la seconde période. En réalité les livres des deux auteurs étrangers sont presque systématiquement cités dans les articles de Eisenhart, surtout en fin de période.

En dehors de ces trois personnes (Eisenhart, Darboux, Bianchi), nous voyons que sur la première période des auteurs italiens et français sont cités, tandis que sur la deuxième aucun·e auteur·rice italien·ne n'est cité·e. En revanche plusieurs auteurs francophones sont cités plusieurs fois à partir de 1914 et sont tous élèves

de Darboux : Demoulin, Guichard, et Lucien Levy.

Parmi les autres noms apparaissant, il se trouve certaines des personnes dont Eisenhart dira en 1918 qu'elles sont des disciples de Darboux⁴³⁹ :

« In common with Monge he was not content with discoveries, but felt that it was equally important to make disciples. Like this distinguished predecessor he developed a large group of geometers, including Guichard, Koenigs, Cosserat, Demoulin, Tzitzeica, and Demartres. »
BAMS 2-24-5, p. 237.

Ces premiers résultats heuristiques nous indiquent donc une forte importance des travaux de Bianchi avec ses *Lezioni di geometria differenziale*, et de Darboux avec ses *Leçons sur la théorie générale des surfaces* ([Dar87], [Dar89], [Dar94] et [Dar95]).

Avant d'analyser plus précisément les références utilisées par Eisenhart, notons enfin que ce changement en 1914 correspond clairement à un changement des sujets géométriques qu'il aborde dans ses recherches publiées à l'AMS. En effet, sur la première période ses articles portent sur certaines surfaces, ou des systèmes de courbes ou encore des systèmes de surfaces, tandis qu'après 1914 tous ses articles traitent plus directement de transformations de ces mêmes objets.

5.2 Quelles réceptions de travaux étrangers dans les articles de Snyder ?

Après cette première approche heuristique basée sur une analyse quantitative, regardons comment déterminer plus précisément la réception de travaux étrangers dans les articles de Snyder. Après avoir décrit son parcours professionnel sur ma période, j'expliquerai son parcours de recherche en montrant quels travaux étrangers il utilise, pourquoi, et quel est l'impact de sa formation en Allemagne auprès de Klein.

5.2.1 Le parcours de Snyder jusqu'en 1920

Commençons par revenir sur quelques éléments du parcours de Snyder liés à son activité professionnelle mathématique, en s'intéressant notamment à sa situation dans le champ scientifique de l'AMS et à celle de ses publications à l'AMS par rapport à l'ensemble de ses publications⁴⁴⁰.

439. Il s'agit d'un texte publié quelques mois après la mort de Darboux dans le *Bulletin*. Eisenhart écrit ce texte intitulé *Darboux's contribution to geometry*.

440. Une annexe présentant l'ensemble des publications de l'auteur pour ma période est proposée page 350.

La plupart des informations données ici sont transcrites dans un seul schéma, très chargé, consultable en annexe page 346.

Snyder commence ses études supérieures aux ÉUA en 1886, au *Iowa Agricultural College*, puis il intègre la *Cornell University* pour ses études *graduate* en 1890. Il fait partie du Cornell Mathematical Club, et obtient une bourse méritocratique pour partir faire ses études en Allemagne, où il commence son doctorat en 1892, sous la direction de Felix Klein⁴⁴¹. Sa thèse est publiée en 1895 par son université, et il publie son premier article en 1896 dans les *Annals of Mathematics*.

Comme nous l'avons vu dans les précédents chapitres, Snyder publie beaucoup d'articles et de recensions dans les journaux de l'AMS, mais regardons plus largement les activités de publications de Snyder. Snyder publie un nombre important d'articles dans d'autres journaux étatsuniens, à savoir deux dans les *Annals of Mathematics* et 17 dans l'*American Journal of Mathematics*. Un regard sur les articles publiés jusqu'en 1908 montre que les articles les plus difficiles sont publiés dans l'AJM, et les plus simples dans le BAMS⁴⁴², ce qui correspond aux politiques d'édition des deux journaux⁴⁴³. Snyder publie dans les AJM des recherches sous forme de séries, par exemple la classification des sextiques qui est publiée en trois articles en 1903 (les différents articles correspondant aux trois grands types de sextiques : unicursales, de genre 1, ou de genre supérieur à 1). Par ailleurs Snyder publie ou copublie quatre livres sur cette période, qui pour les trois premiers ne traitent pas de géométrie, il s'agit de traités de niveau *undergraduate* de calculs différentiel et intégral, qui seront utilisés pour l'enseignement dans l'université où il est salarié, à Cornell⁴⁴⁴.

Notons aussi que le changement de période détecté par le travail d'analyse quantitative sur les références, autour de 1909, semble correspondre non seulement à des changements institutionnels pour lui (il devient *full professor* et entre dans le comité de publication de l'AMS), mais aussi à un changement dans ses lieux de publications, puisque comme nous l'avons dit, il ne publie plus que dans les TAMS, pour ses articles à l'AMS, et qu'il stoppe ses publications dans l'AJM à partir de 1911.

Rajoutons qu'un premier changement a d'abord lieu en 1904, lié à sa prise de position comme coéditeur du BAMS, puisqu'il publie à partir de ce moment là un nombre très important de recensions et de comptes-rendus de réunions mathématiques.

Hors des États-Unis d'Amérique, Snyder publie peu, malgré son intégration

441. Voir plus d'informations dans la biographie proposée en Annexe p. 389.

442. La liste des publications de Snyder sur ma période est proposée en annexe p. 350.

443. Voir les explications dans le chapitre 1 sur la création des deux journaux de la société et les positions éditoriales des différents journaux spécialisés en recherche universitaire mathématique, à partir de la page 38.

444. Selon [Coc98], p. 147.

dans les sociétés comme la *Deutsche Mathematiker-Vereinigung* et le *Circolo Matematico di Palermo*. Les seules publications sont :

- un chapitre publié en 1900 dans un livre allemand sur la construction de modèles mathématiques, dans lequel il s'intéresse au modèle d'un type bien précis de surface⁴⁴⁵.
- un article dans les *Rendiconti del Circolo Matematico di Palermo*, à propos des transformations birationnelles d'un certain type de courbes (cubiques dans l'espace à 4 dimensions). Snyder indique en fin d'article que le sujet lui a été suggéré par Francesco Severi, de l'Université de Padoue. On peut donc penser que ce dernier a eu une influence sur la possibilité de publication dans ce journal. De plus, Severi est, comme nous l'avons vu, l'auteur le plus cité sur la période 1909-1920 ; il travaille en effet sur la géométrie birationnelle. Cela témoigne donc d'au moins un lien avec un mathématicien étranger pour des raisons de proximité de recherche.

Pour conclure, nous voyons donc que Snyder a une activité très forte sur le sol étatsunien, de recherche mais aussi plus largement d'enseignement et de publications (de recensions et d'écriture de manuels). Cependant, il publie très peu à l'étranger, alors même qu'il est membre de plusieurs sociétés mathématiques et a fait sa thèse à Göttingen sous la direction de Klein. Par ailleurs, nous avons vu que son activité de publications dans les journaux nationaux est réduite à celle de l'AMS à partir de 1912 ; tandis que ses affiliations institutionnelles se résument à son titre d'enseignant à Cornell (où il a aussi réalisé son parcours *graduate* avant de partir en Allemagne) et à son titre de *fellow* à l'*American Association for the Advancement of Science*, (AAAS) une société en lien avec l'AMS⁴⁴⁶.

5.2.2 Snyder, un élève de Felix Klein

Revenons plus en détail sur le parcours de Snyder jusqu'à sa thèse. Snyder fait son parcours *graduate* à *Cornell University* durant les années 1890-1891 et 1891-1892. Je ne connais pas les cours donnés lors de ces deux années, cependant Cochell indique⁴⁴⁷ que l'université propose les cours suivants pour l'année 1887-1888 :

- James E. Oliver propose un cours de *géométrie non euclidienne* ;
- George W. Jones un cours de *géométrie analytique en deux ou trois dimensions* (plus précisément sur les courbes et surfaces de premier et deuxième ordre) et un cours de *géométrie synthétique moderne* ;

445. *Elliptic Integral of the Second Kind and of the Weierstrass Sigma-Function*, Schilling's Modell-Katalog, Halle, 1900.

446. En effet, nous avons vu que certaines réunions annuelles de l'AMS sont jointes aux réunions de la section 'mathématique' de l'AAAS.

447. Dans [Coc98], p. 143.

- McMahon, encore *instructor* en 1887 donne un cours *graduate* intitulé *analytic geometry of two and three dimensions* (sur la théorie générale des courbes et surfaces algébriques). Cochell explique qu’il utilise deux traités usuels pour ce genre d’enseignement dans le pays à cette époque, à savoir ceux de Salmon : *Treatise on the Analytic Geometry of Three Dimensions* et *Treatise on Higher Plane Curves*.

Ces trois enseignants seront encore dans le corps professoral de Cornell durant les années 1890-1892⁴⁴⁸ lorsque Snyder est étudiant, il est donc possible de penser que les cours dispensés ne furent pas très différents.

L’année scolaire 1890-1891 d’arrivée de Snyder à Cornell est aussi l’année de lancement du *Mathematical Club* de Cornell. James E. Oliver revient d’un séjour en Angleterre, auprès de Cayley, puis en Allemagne à Göttingen où il a rencontré Felix Klein (les récits relatant ces faits indiquent que les deux hommes deviendront amis). En rentrant à Cornell, Oliver cherche à consolider le programme de formation *graduate* de Cornell en s’inspirant de ce qu’il a vu à Göttingen et met alors en place le *Club*, dont la première séance a lieu chez lui, le 24 janvier 1891. Les statuts du *Club* indiquent que les séances ont lieu les vendredis soir ou samedis soir, dans les résidences du corps professoral. Virgil Snyder est donc l’un des premier·ère·s étudiant·e·s à bénéficier de ce traitement, avec 21 autres élèves, pour cette première année 1890-1891. Le but du *Club* est de proposer un moment d’échanges entre enseignants et étudiant·e·s selon le modèle des séminaires allemands^{449 450}.

Comme nous l’avons rappelé précédemment, Snyder part faire une thèse à Göttingen en 1892. Certainement poussé et soutenu par ses enseignants à Cornell grâce à la relation créée avec eux via le *Cornell Mathematical Club*, il obtient une bourse méritocratique (*Erastus W Brooks fellowship*) financée par l’université Cornell. Snyder a donc 24 ans, il est difficile de savoir s’il parle déjà un peu la langue allemande, mais ses biographies indiquent qu’il est le descendant d’une famille d’immigré·e·s allemand·e·s (la famille Schneider, arrivée dans le pays en 1777, et dont le nom de famille sera ensuite anglicisé en *Snyder*). Nous savons cependant que la volonté d’instauration de cours de mathématiques en langue allemande à Cornell existe à partir de 1895, et n’était donc pas encore mise en place lorsque Snyder y est étudiant⁴⁵¹.

448. Selon les listes de membres de l’AMS.

449. Plusieurs universités étatsuniennes mettent en place des dispositifs similaires ; voir le passage à ce sujet à une échelle plus générale page 114.

450. Toutes les informations données dans ce paragraphe proviennent de l’article [Coc98], qui a été choisi pour décrire l’histoire officielle du département de mathématiques de l’université Cornell. Il est disponible en ligne sur le site de l’université : <http://www.math.cornell.edu/m/General/History/historyP1.html> (consulté le 22 décembre 2017).

451. Voir [Coc98], p. 146, dans le lettre de Wait à Klein : « I desire to have ONE advanced course of mathematical lectures delivered in the German language so that our students will be able to take hold of work in Germany without so much delay. »

Parshall et Rowe rapportent que Snyder est alors le « *protégé* » de James E. Oliver, qui va même écrire un courrier à F. Klein pour vanter les mérites de son étudiant et lui demander personnellement de l'aider pour son séjour à Göttingen⁴⁵². Nous ne savons pas exactement quels cours suivra Snyder à Göttingen, Parshall et Rowe indiquent tout de même qu'il suivra les cours de *géométrie supérieure* proposés par Klein lors du semestre d'été de 1893.

Snyder est diplômé en 1894, pour une thèse sur les complexes de sphères, dirigée par Klein et publiée l'année suivante par l'université de Göttingen⁴⁵³. Sans nous apprendre quels cours il reçut, nous voyons sur la quatrième de couverture de cette thèse que Snyder remercie l'ensemble du corps professoral de mathématiques de Göttingen, à savoir Burkhardt, Klein, Müller, Schering, Schoenflies et Schur. Par ailleurs, il remercie particulièrement Klein et Schoenflies pour ce travail de thèse, bien que seul Klein soit indiqué comme *Referent* en deuxième de couverture.

Ce travail fait 48 pages dans sa version publiée, il est intitulé *Über die linearen Komplexe der Lie'schen Kugelgeometrie* et traite, comme son nom l'indique, des complexes linéaires de sphères. Le titre indique aussi une référence explicite à Lie, auquel est attribuée la paternité de la *géométrie des sphères*. Nous verrons que cela fait référence à un ensemble de travaux débutés conjointement par Klein et Lie, qui fut développé par Lie pour l'étude de la géométrie des sphères, mais que Snyder traite à l'aide d'un système de coordonnées proposé par Klein.

Après ce travail, Snyder retourne aux États-Unis et est directement recruté comme enseignant (*instructor*) par son ancienne université, à Cornell. Ce passage de deux années à Göttingen, ce titre d'élève de Klein mais aussi ses recherches, lui vaudront d'être considéré comme l'un des deux principaux représentants étatsuniens des travaux géométriques du mathématicien allemand :

« [...] Snyder's prolific output and his talents as a teacher made him, together with Frank Morley of the Johns Hopkins, one of the most influential algebraic geometers in the nation. Together with Henry White, in fact, Snyder emerged as a principal heir to Klein's geometric legacy. » [PR94], p. 218.

Comme nous l'avons vu dans le chapitre 3, le fait que Snyder fut l'élève de Klein est très présent dans ses travaux de recensions, où il introduit régulièrement

452. « Remembering your kindness to myself, and the inspiration and enlarged outlook that I got from your lectures, I could think of no one else whose advice and instruction was likely to help him so much. [...] You will find Mr. Snyder an earnest student and a thoroughly honourable and loyal man. He has made a good record in his works here, and I value him highly, both as a student and as a friend. » James E. Oliver à Felix Klein, 26 septembre 1892, Klein Nachlass XI, NSUB, Göttingen. Cité dans [PR94], p. 217.

453. Actuellement dans les bibliothèques publiques françaises, le seul exemplaire disponible de cette publication se trouve à la bibliothèque de mathématiques de l'ENS de la rue d'Ulm, à Paris. La quatrième de couverture est proposée en annexe p. 344.

la figure de Klein alors même que le livre ne s’y rapporte pas directement⁴⁵⁴. Mais cela ne nous renseigne pas sur l’utilisation des travaux de Klein dans sa recherche, et ne nous permet sûrement pas d’affirmer ou d’infirmier que Snyder est un héritier de la géométrie algébrique de Klein. Je chercherai donc à répondre à cette interrogation dans les pages qui suivent.

La réception des travaux de Klein dans les travaux de Snyder semble se vérifier pour la période 1897-1908, selon mon analyse quantitative des citations dans les articles de Snyder. Cependant, comme nous l’avons vu, une source comme la nécrologie de Snyder par Coble, qui revient sur les recherches mathématiques de l’auteur, n’évoque qu’une seule fois Klein. Les noms proposés sont ceux de Lie, pour la thèse de Snyder, de Wiman pour ses articles des années 1900, puis les noms de Cremona, Segre, Castelnuovo et Severi, tous italiens et se rapportant à ce qui a été qualifié d’*école algébrique de recherche italienne* par des historien·ne·s des mathématiques, avec Segre comme figure principale.

Ces mathématiciens italiens en géométrie algébrique semblent donc être une piste importante pour comprendre les travaux auxquels se réfère Snyder dans sa recherche. Par ailleurs, le compte-rendu sur le travail de Segre proposé dans le BAMS⁴⁵⁵ publié quelques années après sa mort en 1924, présente la géométrie birationnelle comme le monopole des mathématiciens italiens en général, et de deux autres non-italiens : à savoir Snyder et Macaulay (un mathématicien anglais). Toutes ces réécritures *a posteriori*, mais contemporaines à Snyder, proposent donc une lecture des travaux de Snyder dans laquelle les inspirations sont principalement italiennes, et où Klein ne fait pas figure d’influence pour sa recherche.

Cet ensemble de questionnements sur les influences de Snyder, la place de Klein, la dichotomie entre certaines sources historiques contemporaines et celles datant de son époque, seront ce à quoi nous essaierons de répondre. De plus nous pouvons nous appuyer sur la démarche quantitative et heuristique proposée précédemment, qui nous permet une première interprétation de cet écart apparent, avec une périodisation correspondant à deux moments différents dans les influences.

Pour analyser ce qu’il en est plus précisément je vais donc regarder directement les articles de Snyder et comprendre dans quels champs de recherches il s’est inscrit. Alors, ce qui apparaît comme une contradiction entre les influences kleiniennes et celles italiennes devient beaucoup plus clair.

5.2.3 Les premiers travaux de Snyder et la géométrie des droites

Dans un premier ensemble de travaux, Snyder va développer des séries de résultats liés à ce qui s’appelait alors la *géométrie des droites*. Cette branche de

454. Voir l’analyse proposée en chapitre 3, section 6, p. 150.

455. *Corrado Segre*, Julian Lowell Coolidge, 1927, BAMS 2-33-3, p. 352-357.

la Géométrie représente un vaste ensemble de travaux qui s'étalent sur toute la deuxième moitié du XIX^e siècle⁴⁵⁶.

La thèse de Snyder consiste, comme nous l'avons vu, en une étude de la *géométrie des sphères*, introduite par Lie. Ce dernier est proche de Klein lorsqu'il développe ces travaux, dans les années 70 (voir [Row89b]). La référence à Lie est claire dès le titre de la thèse, mais aussi dès le premier paragraphe citant explicitement l'article de Lie auquel Snyder se réfère : *Über Complexe, insbesondere Linien- und Kugel-Complexe, mit Anwendung auf die Theorie partieller Differential-Gleichungen*, publié dans les *Mathematische Annalen* en 1872. Indiquons enfin que Snyder propose une petite bibliographie à propos de son sujet, en fin d'introduction, qui comprend six auteurs : Klein, Darboux, Domsch, Reye, Koenigs et Schönflies⁴⁵⁷.

En commençant sa thèse en 1892, Snyder s'inscrit dans un domaine de recherche bien établi, et pour lequel Klein a présenté une avancée importante dans des articles de sa jeunesse, dans les années 70 (voir [Row89b]).

Dans ce cadre, une des difficultés est de comprendre les connaissances de base, partagées par toutes les personnes auxquelles s'adresse la recherche de Snyder. Les objets les plus connus ne sont pas définis, et beaucoup de théorèmes sont supposés connus et ne sont donc pas rappelés. Pour autant il n'existe pas de manuel de l'époque exposant synthétiquement et clairement les notions utilisées par Snyder, sous la forme et l'acceptation qu'il utilise⁴⁵⁸. En d'autres termes Snyder va en Allemagne s'acculturer à un grand nombre de notions de son domaine de recherche, que nous devons comprendre pour savoir ce que signifient ses recherches.

456. Je propose en Annexe (p. 348) une frise des publications mathématiques de Snyder, avec une légende sur les couleurs permettant de suivre plus facilement la progression suivie par Snyder dans ses thèmes de recherche. De plus cette frise mentionne de façon exhaustive toutes les références explicites entre ses publications mathématiques. La mention de cette annexe ne sera pas répétée dans le reste de la section sur Snyder, mais cette dernière a été construite dans l'intention d'en être un support pour toute sa lecture.

457. Les travaux cités sont les suivants :

« F. Klein, Ann. II, V und höhère Geometrie I.

G. Darboux, „Sur une classe remarquable . . . “ Paris 1873.

R. Domsch, Die Darstellung des Fläche4. Ordnung . . . , Archiv der Mathematik und Physik Teil II, Reihe 2, 1885.

Th. Reye, „Kugelgeometrie “ Leipzig 1879.

G. Königs, „Géométrie réglée “ Annales de Toulouse, tomes 3, 6, 7. und insbesondere die Vorlesung von Herrn Prof. Schönflies „Über Kugelgeometrie “ S.-S. Göttingen 1893. »

458. Plus particulièrement, les différents ouvrages qui évoquent ce genre de notions, comme celui de Darboux ou celui de Koenigs, ne définissent pas les objets de la même manière. Le traité de Koenigs est celui que j'ai le plus utilisé, car il est dédié à ce domaine de recherche. Pour autant, Snyder n'a pas exactement les mêmes façons de présenter les choses que Koenigs. Précisons qu'il ne s'agit pas d'un livre à proprement parler, mais de cinq chapitres publiés en trois fois dans les *Annales de la Faculté des sciences de Toulouse* : [Koe89], [Koe92] et [Koe93] (ce sont les trois tomes cités par Snyder dans sa thèse).

Commençons donc par résumer les notions qui m'ont semblé principales pour décrire le travail de Snyder.

D'abord, cette géométrie se fait avec des coordonnées permettant d'obtenir des points à l'infini. Le système de coordonnées le plus courant pour cela, est appelé *coordonnées homogènes*. Avec ce système de coordonnées, un point de l'espace en trois dimensions est donné par quatre coordonnées (x, y, z, t) , avec la variable t qui, si elle est nulle, indique une position à l'infini. Il s'agit de penser des coordonnées cartésiennes sous la forme $(\frac{x}{t}, \frac{y}{t}, \frac{z}{t})$, avec la possibilité d'avoir $t = 0$ et donc des points situés à l'infini. De plus les valeurs des coordonnées peuvent être choisies réelles ou complexes, sans que les auteurs ne parlent de types d'espaces différents. Dans un vocabulaire mathématique plus actuel, nous pourrions parler d'un espace projectif complexe à trois dimensions, noté $\mathbb{P}^3(\mathbb{C})$, cependant cette identification est problématique car rétrospective⁴⁵⁹ ; je l'indique donc ici à titre indicatif, mais ne l'utiliserai pas.

Dans les travaux de géométrie des droites, la donnée d'une droite est généralement considérée comme la donnée de quatre paramètres : a , b , p et q . Ce raisonnement, communément admis mais rarement explicité est basé sur l'idée que l'équation cartésienne d'une droite de l'espace est donnée par⁴⁶⁰ :

$$\begin{cases} x = az + p \\ y = bz + q \end{cases}$$

459. En effet, la construction proposée aujourd'hui pour $\mathbb{P}^3(\mathbb{C})$ est soit axiomatique (ce qui n'est pas du tout le cas dans les travaux que nous étudions), soit basée sur l'identification à l'espace constitué des classes d'équivalence pour la relation d'équivalence « être colinéaire » sur les vecteurs dans $\mathbb{C}^4 \setminus \{0\}$. Dans le cas des articles que j'ai étudiés ici, il ne s'agit que de l'espace usuel, dans lequel les valeurs des coordonnées homogènes peuvent être finies, infinies, réelles ou complexes. Au sujet de l'histoire de la géométrie projective et de l'objet « espace projectif », il est possible de consulter l'ouvrage intitulé *Eléments d'une biographie de l'espace projectif*, [BM10], et en particulier l'article intitulé *Le développement historique du concept d'espace projectif*, écrit par Jean-Daniel Voelke, p. 207-286. Dans cet article, la première trace de l'expression « espace projectif » trouvée par l'auteur est présente dans le livre étatsunien de Veblen et Young, intitulé *Projective Geometry* et publié en 1910. Cette notion d'*espace projectif* est alors construite par une axiomatique. Une recherche par mot dans l'ensemble des publications des périodiques de l'AMS sur ma période semble indiquer que l'expression n'est pas utilisée avant 1908, dans le résumé d'un exposé justement proposé par Young, au *summer meeting* de l'AMS (BAMS 2-15-2, p. 68). L'expression est aussi utilisée plus tôt, en 1905 (BAMS 2-11-5, p. 265), mais comme traduction du titre d'un exposé en allemand dans un compte-rendu d'une session de la DMV. Une vérification dans le *Jahresbericht der Deutschen Mathematiker-Vereinigung* de 1904 montre que l'auteur en question, Steinitz, utilise en effet le terme *projektiven Raume* (voir p. 563, consulté à l'adresse [https://gdz.sub.uni-goettingen.de/id/PPN37721857X_0013?tify={%22pages%22:\[571\]}](https://gdz.sub.uni-goettingen.de/id/PPN37721857X_0013?tify={%22pages%22:[571]}) le 23 octobre 2018.). Pour Snyder, il n'y a donc à priori pas d'*espaces projectifs* mais des pratiques, méthodes et des outils de la Géométrie Projective.

460. Ce système d'équations cartésiennes ne convient pas pour les droites contenues dans les plans $z = \text{constante}$, pour lesquelles il faut permuter z et x .

De cette façon on peut affirmer que l'ensemble⁴⁶¹ de toutes les droites de l'espace est un ensemble dépendant de quatre paramètres, ce qui est important pour définir les objets de base pour la géométrie des droites, à savoir :

- Le complexe de droites : il peut être défini comme une famille de droites dépendant de trois paramètres (au lieu de quatre). Autrement dit, il s'agit des « droites de l'espace assujetties à *une* condition » ([Koe89], p. 13). Il s'agit donc de fixer un des quatre paramètres définissant une droite, et prendre toutes les droites possibles lorsque les trois autres paramètres varient. Cette définition explicite est en réalité très rarement rappelée dans les textes que j'ai pu étudier.

Par un point quelconque de l'espace passe alors une infinité de droites du complexe (qu'on appelle un *cône du complexe*), et dans un plan passant par ce point, il passe alors un ensemble de droites qui peut constituer l'enveloppe d'une conique de ce plan. Par exemple, l'ensemble des droites tangentes à une surface algébrique est un complexe de droite, de même que l'ensemble des droites qui rencontre une courbe algébrique.

- La congruence de droites⁴⁶² : Il s'agit d'une famille de droites dépendant de deux paramètres. C'est donc l'ensemble des droites de l'espace assujetties à *deux* conditions.

Là encore, une congruence est rarement présentée de cette façon, mais plutôt comme l'intersection de deux complexes de droites. Généralement, certains objets sont connus comme étant des congruences, sans qu'il ne soit besoin de le démontrer. C'est le cas par exemple de l'ensemble des droites tangentes simultanément à deux surfaces algébriques, de l'ensemble des normales à une surface, ou encore de toutes les droites contenues dans un cône plein et infini de l'espace⁴⁶³.

- Une surface réglée⁴⁶⁴ : Il s'agit d'une famille de droites dépendant d'un seul paramètre. C'est donc l'ensemble des droites de l'espace assujetties à *trois* conditions. Cet objet peut aussi être vu comme l'intersection de trois

461. Le mot « ensemble » n'est bien sûr pas utilisé ici dans un sens ensembliste.

462. Les congruences sont généralement des congruences de droites ; lorsque l'on parlera d'une *congruence* sans plus de précision, il faut donc comprendre *congruence de droites*.

463. Cet exemple est souvent présenté comme correspondant à l'ensemble des rayons lumineux en partance d'un point de l'espace ; ce rapprochement est lié au domaine d'étude des rayons lumineux pour lequel les premiers travaux de géométrie des droites ont justement été entamés.

464. Ce terme a deux noms en anglais, *ruled surface*, ou *scroll*. Il semble que le terme *scroll* ait été introduit par Cayley. Il fait en tout cas peu de doute que son célèbre travail en deux parties : *Memoirs on skew surfaces, otherwise Scrolls*, a rendu courante son utilisation. Dans son traité, Koenigs indique qu'il faudrait plutôt parler de *série réglée*, car elles ne sont pas toujours des surfaces à proprement parler. Je me contente d'indiquer cette mise en garde sans la suivre ; par ailleurs, les deux termes de la langue anglaise ne correspondent pas à cette distinction et indiquent la même notion mathématique.

complexes de droites⁴⁶⁵.

Généralement, Snyder travaille avec des *complexes linéaires de droites*, ce qui signifie que chaque cône du complexe (défini précédemment) est contenu dans un plan. Dans ce cas, il est possible de leur associer un certain invariant, exprimé analytiquement, qui indique s'il est nul, que toutes les droites du complexe linéaire rencontrent une même droite (dont les coordonnées sont exprimées analytiquement par l'équation indiquant que l'expression analytique de cet invariant est égale à zéro).

L'intersection de deux complexes linéaires de droites, donne une congruence dite *congruence linéaire*. Elle possède elle aussi des propriétés spécifiques, dont la principale est que toutes les droites qu'elle contient rencontrent deux droites, qu'on appelle alors les *directrices* de la congruence.

Intuitivement, tous ces objets sont donc des familles de droites plus ou moins grandes. Cependant, les surfaces réglées sont aussi des surfaces et sont donc des objets plus courants de la Géométrie. Ce domaine de la géométrie est aussi constitué d'études sur d'autres types de surfaces, et de courbes, que l'on va construire relativement à des familles de droites. Expliquons rapidement comment passer de familles de droites à des surfaces ou des courbes.

Nous avons vu qu'en prenant une surface quelconque, il est possible de considérer la congruence de ses normales ; de façon réciproque, il est possible de se demander pour une congruence quelconque, s'il existe une surface dont elle est la congruence des normales. Cela revient donc à associer une surface à une congruence ; cependant cela n'est pas toujours possible.

Il existe aussi certaines surfaces qui peuvent toujours être associées à des familles de droites, comme les surfaces caustiques, les surfaces focales, les cyclides de Dupin etc. Par exemple, l'ensemble des singularités d'un complexe linéaire de droites, est une surface quadrique appelée *surface de Kummer*. Une *singularité* d'un complexe linéaire de droites, est un point de l'espace, pour lequel le *cône du complexe* (voir la définition page précédent) en ce point dégénère, c'est-à-dire que ce cône se réduit à un ensemble de droites toutes contenues dans deux plans de l'espace uniquement.

Les *surfaces de Kummer* sont l'objet d'étude principal d'un ensemble de travaux qui se rapportent à la géométrie de droites. En effet, les résultats obtenus à leur sujet peuvent être interprétés comme des résultats sur les complexes linéaires de droites, et réciproquement. Par exemple, classer les surfaces de Kummer revient à classer les complexes linéaires de droites.

Snyder travaille donc dans ce domaine de la géométrie au début de sa carrière ; il va, dans un premier, temps développer certains points de sa thèse, en géométrie

465. Les complexes de droites sont donc une notion fondamentale de cette branche de la géométrie car ils permettent de définir les deux autres objets, par intersection.

des sphères, puis prolonger en travaillant d'autres objets associés à la géométrie des droites. Un de ses résultats majeurs à cette période est la classification des surfaces réglées d'ordre 6⁴⁶⁶, qui apparaît en plusieurs articles dans l'*American Journal of Mathematics*⁴⁶⁷.

Tous les articles de Snyder jusqu'en 1908 concernent la géométrie des droites (tous journaux confondus). Son inscription dans le domaine se fait par l'étude de certains types d'objets qui s'y rapportent, ou bien par une étude similaire de géométrie, non pas de droites, mais de sphères ou cercles⁴⁶⁸. Il s'agit donc d'objets de base très similaires, c'est-à-dire des familles (de sphères ou de cercles) à 1, 2 ou 3 paramètres. Snyder va donc systématiquement s'appuyer sur les résultats en géométrie des droites, pour mener à bien ses raisonnements ou pour interpréter certains résultats.

La géométrie des droites a été un domaine dans lequel les savants allemands ont été particulièrement actifs. Il n'est donc pas étonnant que Snyder cite beaucoup d'articles écrits par des allemands, puisqu'il a découvert ce domaine comme étudiant dans ce pays, et a donc été formé à toutes ces notions via un apprentissage en allemand dans une université allemande. Mais regardons plus en détail quelle pourrait être l'influence des travaux de Klein sur son élève lors de cette période, puisqu'il est son directeur de thèse mais aussi l'auteur le plus cité.

5.2.4 Quelles influences des travaux de Klein sur les premiers articles de Snyder ?

La thèse de Snyder consiste comme nous l'avons vu en une étude de la *géométrie des sphères*, introduite par Lie. Ce dernier est proche de Klein lorsqu'il développe ces travaux, dans les années 70 (voir [Row89b]). La référence à Lie est claire dès le titre de la thèse, mais aussi dès le premier paragraphe citant explicitement l'article de Lie auquel Snyder se réfère : *Über Complexe, insbesondere Linien- und Kugel-Complexe, mit Anwendung auf die Theorie partieller Differential-Gleichungen*, publié dans les *Mathematische Annalen* en 1872.

Dans ce travail, comme dans le reste de ses travaux en géométrie des droites, sphères ou cercles, la principale marque de l'utilisation des travaux de Klein est l'usage des coordonnées introduites par Klein⁴⁶⁹. L'article de Koenigs de 1893

466. L'ordre peut-être défini ici comme le degré du polynôme qui représente analytiquement la surface, ou encore comme le nombre d'intersections de la surface avec une droite quelconque de l'espace (avec le vocabulaire actuel nous rajouterions l'idée que les intersections sont comptées avec les multiplicités, et que nous sommes dans un espace projectif).

467. Articles publiés de 1903 à 1905, numéros 23 - 24 - 25 - 34 - 36 dans l'annexe de ses publications, p. 350.

468. Voir ses titres d'articles dans l'annexe des publications de Snyder, page 350, et la frise de ses articles mathématiques associés à des sujets de recherche.

469. Quelques références des travaux de Klein dans ce domaines : [Kle70], [Kle71] (réimprimé

([Koe93]) explique en détail le fonctionnement et l'utilité de ces coordonnées, qu'il appelle « coordonnées de Klein ». Je me propose donc ci-dessous d'en formuler des explications en suivant en partie celles de Koenigs.

Comme expliqué précédemment, nous travaillons généralement avec des points à l'infini, grâce aux coordonnées homogènes. Les coordonnées d'une droite passant par les points de l'espace (p_i) et (q_j) , avec $(i, j) \in \llbracket 1; 4 \rrbracket^2$, sont alors données par les six déterminants de la matrice :

$$\begin{pmatrix} p_1 & p_2 & p_3 & p_4 \\ q_1 & q_2 & q_3 & q_4 \end{pmatrix}$$

Les six déterminants sont alors de la forme $r_{ij} = p_i q_j - q_j p_i$ et vérifient la propriété suivante : $r_{12} r_{34} + r_{13} r_{42} + r_{14} r_{23} = 0$. Les coordonnées r d'une droite de l'espace sont donc la donnée de ces six valeurs r_{ij} ⁴⁷⁰, elles sont généralement appelées les *coordonnées pluckeriennes*.

Il est alors possible de montrer qu'un complexe linéaire de droites peut s'exprimer analytiquement comme une équation algébrique homogène en r_{ij} , c'est-à-dire comme la donnée d'une fonction à six variables égale à 0 en r_{ij}

$$f(r_{12}, r_{13}, \dots, r_{34}) = 0$$

Cette fonction f est linéaire en r_{ij} , ce qui justifie le nom d'un complexe *linéaire*⁴⁷¹. Un complexe linéaire de droites peut alors s'écrire analytiquement sous la forme $\sum a_{ij} r_{ij} = 0$ où chaque a_{ij} est le coefficient associé à la droite r_{ij} .

De plus, comme nous l'avons dit ci-avant, les r_{ij} vérifient l'égalité suivante :

$$r_{12} r_{34} + r_{13} r_{42} + r_{14} r_{23} = 0$$

dans [Kle92] p. 98-105) et [Kle72].

Plus largement, le recueil de travaux mathématiques de Klein, volume 1 ([Kle92]), contient une première partie sur la géométrie des droites. Elle contient 14 articles, dont 11 sont publiés avant 1972.

470. En réalité, je simplifie un peu le système de coordonnées tel qu'il doit être défini en toute rigueur, en suivant l'exemple de Rowe dans ses articles sur le sujet. Dans le traité de Koenigs, les coordonnées des droites sont amenées d'une manière différente, puis une transformation sur elles est effectuée, pour qu'elles vérifient la relation quadratique $\omega(r) = 2(r_{12} r_{34} + r_{13} r_{42} + r_{14} r_{23}) = 0$. Cette forme ω peut être étendue à deux droites r et r' , alors le fait que $\omega(r, r')$ s'annule indique que les droites se croisent. Pour clarifier mes explications j'ai choisi de présenter les aspects essentiels de la théorie en évacuant cette forme ω pourtant importante pour les démonstrations de la théorie.

471. La définition de départ (un complexe de droites dont chaque cône est contenu dans un plan) ne permet pas de comprendre directement pourquoi ce complexe est dit *linéaire* (voir la définition proposée page 229).

que l'on peut aussi écrire comme suit

$$(r_{14} + r_{23})^2 + (r_{42} + r_{31})^2 + (r_{43} + r_{12})^2 - (r_{41} + r_{23})^2 - (r_{42} + r_{31})^2 - (r_{43} + r_{12})^2 = 0$$

L'idée de Klein est de proposer une transformation qui permet d'exprimer cette égalité comme une somme de carrés égale à zéro, ce qui implique d'utiliser des nombres imaginaires. On pose donc :

$$\begin{cases} r_{14} + r_{23} = x_1 \\ r_{42} + r_{31} = x_2 \\ r_{43} + r_{12} = x_3 \\ r_{41} + r_{23} = \sqrt{-1} x_4 \\ r_{42} + r_{31} = \sqrt{-1} x_5 \\ r_{43} + r_{12} = \sqrt{-1} x_6 \end{cases}$$

Et on obtient la réécriture suivante

$$x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + x_4^2 + x_5^2 + x_6^2 = 0$$

La donnée des six (x_i) est alors un nouveau système de coordonnées pour une droite de l'espace, remplaçant les (r_{ij}) (que Koenigs appelle « coordonnées de Klein » dans son traité [Koe93], chapitre 5). Ce système de coordonnées présente alors quelques propriétés spéciales qui le justifient. En effet Klein introduit un système de six complexes linéaires de droites $(C_i)_{i \in \llbracket 1;6 \rrbracket}$, qu'il nomme *complexes fondamentaux*, donnés par les équations $(x_i = 0)_{i \in \llbracket 1;6 \rrbracket}$ ⁴⁷².

Comme nous l'avons vu, l'intersection de deux complexes linéaires de droites donne une congruence linéaire de droites. Il existe donc 15 congruences de droites dites elles aussi *fondamentales*, elles sont formées par l'intersection des six complexes fondamentaux. Une congruence fondamentale formée par l'intersection de C_i et C_j est notée C_{ij} . De plus, ces 15 congruences étant linéaires, elles possèdent chacune 2 directrices ; nous considérons donc aussi un ensemble de 30 directrices fondamentales associées à ce système de coordonnées.

Six de ces directrices fondamentales, associées à trois congruences fondamentales⁴⁷³, forment un tétraèdre. Quinze *tétraèdres fondamentaux* peuvent ainsi être formés⁴⁷⁴.

472. Ces coordonnées sont aussi appelées coordonnées *sextuplement orthogonales* car les six complexes fondamentaux sont orthogonaux entre eux, pris deux à deux (cela signifie qu'ils sont en involution deux à deux, voir démonstration de Koenigs, dans [Koe93], §77, chap V).

473. Ces trois congruences ne peuvent pas être prises aléatoirement, il faut que leurs indices dans l'écriture C_{ij} soient tous différents.

474. Enfin, il est possible d'associer à ce système vingt *demi-quadriques fondamentales* et dix

Une fois que tous ces objets dits fondamentaux (et associés à ce système de coordonnées) sont définis, il existe un ensemble de propriétés spécifiques concernant chacun d'eux. Cette famille de résultats directement employable avec l'usage de ces coordonnées est un des éléments de l'emploi des méthodes de Klein, dans les travaux de Snyder.

Un autre usage d'éléments introduits par Klein pour la géométrie des droites est celui de différents invariants associés à des complexes linéaires. Un invariant concerne les complexes linéaires de droites. Comme nous l'avons vu, une droite de l'espace est donnée par des coordonnées (r_{ij}) et un complexe linéaire de droites peut s'écrire sous la forme $\Sigma a_{ij}r_{ij} = 0$.

L'expression $A = a_{12}a_{34} + a_{13}a_{42} + a_{14}a_{23}$ est un invariant du complexe linéaire⁴⁷⁵. S'il est égal à zéro le complexe linéaire de droites est dit *spécial*; dans ce cas, les a_{ij} vérifient l'équation qui indique qu'ils sont les coordonnées d'une droite de l'espace. Cela indique donc que le complexe linéaire spécial $\Sigma a_{ij}r_{ij}$ est formé de l'ensemble des droites r_{ij} rencontrant la droite a_{ij} , appelée alors *directrice* du complexe linéaire spécial.

Il est aussi possible de définir l'invariant d'une paire de complexes linéaires. Soient deux complexes linéaires $\Sigma a_{ij}r_{ij}$ et $\Sigma b_{ij}q_{ij}$, alors l'expression $\Sigma b_{ij}(\frac{\partial A}{\partial a_{ij}})$ est un invariant des complexes linéaires, appelé *invariant simultané*⁴⁷⁶. S'il est égal à zéro, les deux complexes linéaires sont alors en involution. Cela implique aussi un ensemble de résultats concernant leur directrice et la congruence formée de l'intersection de ces complexes.

Enfin Klein introduit un dernier invariant, différentiel comme pour le cas de l'invariant simultané, mais associé à un complexe linéaire unique. Le théorème démontré par Klein à ce sujet est qu'un complexe linéaire dont l'invariant différentiel est égal à zéro, possède une enveloppe, c'est-à-dire que les droites qui le composent sont toutes tangentes d'une surface (ou d'une courbe) fixe, appelée *enveloppe*.

Toute cette manière de présenter la géométrie des droites, proposée d'abord par Klein, est très présente sur l'ensemble des travaux cités par Snyder. Pour autant, il n'utilise pas très souvent les concepts les plus fortement associés à Klein. En effet toutes les notions d'objets « *fondamentaux* » ne sont pas très présentes dans les travaux de Snyder, de même les *invariants* proposés par Klein (présentés précédemment) ne sont quasiment pas utilisés dans ses articles.

Plus précisément, ces notions ne sont utilisées par Snyder que dans trois

quadriques fondamentales, mais je passe sur les explications qui nous emmèneraient trop loin.

475. Ici invariant indique que si une transformation linéaire quelconque agit sur les variables r_{ij} de A , le résultat de cette transformation sera égal à A multiplié par une puissance du déterminant de la transformation.

476. Par ailleurs, il peut être généralisé à un système avec plus de deux complexes linéaires.

publications jusqu'en 1920, sa thèse et deux articles publiés en 1897 et 1898⁴⁷⁷. La notion d'invariant simultané est ainsi présente dans sa thèse, mais aussi dans son article de 1897 pour les BAMS qui commence par le paragraphe suivant :

« In his discussion of the invariants of one or more linear complexes, Klein* makes the statement that four such complexes have two lines in common, which become coincident when the combinant of the four complexes vanishes, but otherwise the reality of the lines is not discussed. » BAMS 2-3-7⁴⁷⁸, p. 247.

Dans la suite de cet article, Snyder propose de faire ce que Klein n'a pas fait, à savoir une étude du caractère réel ou imaginaire des deux droites communes à quatre complexes de droites, mais adaptée à la géométrie des sphères (dans le prolongement de sa thèse). Il s'agit donc de discuter des sphères communes de quatre complexes linéaires de sphères.

Dans *Criteria for Nodes in Dupin's Cyclides, with a Corresponding Classification*⁴⁷⁹, le premier invariant de Klein est utilisé. Dans *Geometry of some differential expressions in hexaspherical coordinates*⁴⁸⁰ l'invariant différentiel est utilisé (p. 145). Cependant, en introduisant cet objet Snyder se rapporte en note au traité de Koenigs, qui lui-même avait appelé cet invariant : « invariant de Klein ». Il ne semble donc pas que Snyder associe directement cet invariant à Klein. Enfin un invariant du type de ceux de Klein est utilisé dans *On developable and tubular surfaces having spherical lines of curvature*, p. 6⁴⁸¹.

Pour ce qui est des objets dits *fondamentaux* introduits par Klein, Snyder ne les utilise jamais, à l'exception de l'article *On the geometry of the circle*⁴⁸², dans lequel il reprend la construction proposée par Klein, sans le citer, pour l'adapter à des complexes de cercles plutôt que de droites. En revanche Snyder se sert très régulièrement d'un objet qu'il nomme *sphère fondamentale*, pour tous ses travaux en géométrie des sphères, mais ce concept n'a pas de rapport avec ceux de Klein, il s'agit simplement de définir les complexes linéaires de sphères comme ceux coupant à un angle⁴⁸³ fixe une sphère dite *fondamentale*.

Notons enfin que les différentes références faites à Klein dans les articles de Snyder ne visent pas à prolonger son travail mais sont souvent des indications d'un résultat sur lequel Klein a travaillé, ou qu'il a démontré, mais dont Snyder ne se sert pas. Ces citations correspondent donc au deuxième ou au troisième type de citations proposé en page 213 : elles n'indiquent pas une utilisation directe des

477. À savoir les articles de numéro d'identifiant 2 et dans l'annexe p. 350

478. Numéro 2 dans l'annexe des publications de Snyder.

479. AoM, vol 11, 1897, p. 139-147. Numéro 3 dans l'annexe des publications de Snyder.

480. BAMS 2-4-4, 1898, p. 144-154. Numéro 6 dans l'annexe des publications de Snyder.

481. BAMS 2-11-1, 1904, p. 1-6. Numéro 27 dans l'annexe des publications de Snyder.

482. BAMS 2-6-8, 1900, p. 319-322. Numéro 15 dans l'annexe des publications de Snyder.

483. La notion d'angle entre deux sphères est introduite dans son article de 1897 pour les *Annals of Mathematics : Criteria for Nodes in Dupin's Cyclides, with a Corresponding Classification*.

résultats de Klein.

Pour conclure, nous voyons que ces articles ont tous en commun de traiter de géométrie des sphères (ce qui n'est pas le cas de tous les articles de Snyder sur la période 1895-1907). En d'autres termes, Snyder a beaucoup utilisé le travail de Klein pour sa thèse, et va continuer dans ses articles prolongeant sa thèse ; mais il n'utilise pas les notions introduites par Klein en général. Snyder ne prolonge donc pas directement les travaux de son directeur de thèse, Klein. Il a en revanche engagé sa recherche dans la lignée précise des travaux de Klein sur la géométrie des droites, puis s'en est rapidement éloigné en suivant un ensemble de recherches plus récentes, généralement en allemand, d'autres auteurs que Klein.

L'exemple des invariants algébriques, nous a montré que Snyder en utilise régulièrement, comme la plupart des auteur·rice·s qu'il cite. Bien que Klein ait en effet beaucoup utilisé les invariants algébriques pour la géométrie algébrique⁴⁸⁴, Snyder n'utilise pas les invariants proposés par Klein dans ses travaux du début des années 1870. L'influence de ce dernier apparaît alors comme très indirecte, dans un domaine effectivement marqué par les anciens travaux de ce mathématicien, comme par ceux de Lie ou de Plücker. En revanche, l'utilisation forte des concepts qui sont les plus associés à Klein est absente des travaux de Snyder.

Ce travail explique donc l'écart que l'on peut trouver entre une historiographie récente, qui insiste sur sa formation et le place en principal héritier de Klein, et l'historiographie de l'époque de Snyder qui s'appuie sur ses recherches les plus tardives et pour laquelle la figure de Klein n'est pas attachée à celle de Snyder. Regardons donc maintenant les travaux de recherche associés à Snyder dans ces analyses historiques qui lui sont contemporaines : ceux de la géométrie birationnelle.

5.2.5 Les références italiennes et la géométrie birationnelle

Comme nous l'avons vu, l'étude quantitative sur les références présentes dans les articles publiés à l'AMS de Snyder indique un changement net à partir de 1909, avec une grande importance des citations d'auteurs italiens.

Comment en arrive-t-on à cette proportion très importante de travaux italiens ? S'il est clair à la simple lecture des titres des articles de Snyder qu'il travaille en géométrie birationnelle sur cette période, demandons-nous pourquoi ce changement se fait. S'agit-il d'un changement important dans ses domaines de recherches ou d'une progression logique dans son travail ?

484. Dans un point historique proposé par Koenigs en introduction de son traité, il indique que selon lui les trois façons de faire de la *géométrie des droites* correspondent aux trois mathématiciens : Plücker (qui travaille avec des concepts de géométrie synthétique et s'intéresse aux dualités entre les points et les droites), Lie (qui propose un traitement lié aux équations différentielles), et Klein (avec un traitement par l'étude d'invariants algébriques).

Pour comprendre cela il faut prendre un peu de distance avec le travail de Snyder, et s'intéresser plus généralement aux évolutions du domaine de la géométrie des droites dans les années 1880. Rowe, dans [Row16] explique :

« [...] it is well known that the torch of algebraic geometry passed from Germany to Italy by the 1880s and that Corrado Segre played a major part in that story [...] » p. 243

Segre, mais aussi Loria, sont deux jeunes étudiants qui travaillent dans le domaine de la géométrie algébrique et de la géométrie des droites (Loria est d'ailleurs le seul italien cité plus d'une fois dans les articles de Snyder publiés à l'AMS avant 1909). Leurs études concernent plus directement les surfaces quadriques que les familles de droites. Ces surfaces sont susceptibles d'être vues comme des surfaces de singularités de complexes de droites, et sont donc dans le cas le plus général des surfaces de Kummer⁴⁸⁵.

Segre et Loria étudient d'abord des sous-ensembles de droites dans un complexe défini relativement à une paire de quadriques. L'étude de ces quadriques revient alors à classer des complexes de droites. Ces deux mathématiciens, encore étudiants à cette période, sont en communication avec Klein. Ils proposent notamment une correction de certains résultats de Hirst, un géomètre anglais dont leur avait parlé Klein, ce qui aurait éveillé l'intérêt de ce dernier, selon David Rowe⁴⁸⁶.

Mais les études suivantes vont aller plus loin, avec l'étude de transformations sur ces surfaces quadriques. Ce travail reste donc proche de ceux de Klein, puisqu'il s'appuie sur les idées développées dans ses premières recherches au début des années 1870 (avec un programme de recherche aujourd'hui appelé Programme d'Erlangen)⁴⁸⁷. Pour résumer très sommairement, il ne s'agit plus de regarder la géométrie directement comme un espace et des objets en son sein, mais de s'intéresser plus directement aux transformations entre ces objets. Les différentes géométries sont alors associées à des groupes de transformations et leurs invariants, et peuvent ainsi être comparées⁴⁸⁸. Rappelons que ce programme de travail est présenté par Felix Klein dans le cadre de recherches sur la géométrie des droites et la géométrie non euclidienne, et que les travaux de Loria et Segre en géométrie des droites ne sont pas une variation du programme initial.

Nous savons par ailleurs que Segre porte un intérêt tout particulier à ce programme de recherche, puisqu'il va vouloir le faire connaître aux étudiant·e·s italien·ne·s, et va proposer à son élève Gino Fano d'en faire une traduction en

485. Voir les explications plus détaillées en p. 229.

486. Dans [Row16], p. 258-259.

487. L'article [Row16] concerne directement ce sujet. Rowe montre comment les premiers articles de Segre constituent un nouveau départ pour l'étude des complexes quadratiques de droites, amorcée par Klein.

488. Pour une analyse des idées développées par Klein dans programme d'Erlangen, voir par exemple [Row89b], [Haw84], [Gra92] ou [Gra05].

italien, qui paraîtra en 1899 dans les *Annali di Matematica pura ed applicata*⁴⁸⁹.

Cette considération des groupes de transformations chez Segre est aussi très marquée par le travail de Lie, sur les groupes continus de transformations. En effet, il a été démontré que Segre appuie explicitement ses travaux sur ceux de Lie, et va même commencer à les enseigner dans ses cours à l'Université de Turin⁴⁹⁰. Nous verrons qu'en géométrie birationnelle il s'agit d'une part de considérer des invariants, mais aussi de les considérer relativement à des groupes *continus* de transformations.

Les *collinéations* et les transformations dites de Cremona seront les premières transformations qui seront étudiées en ce sens, avant que le cas plus général des transformations birationnelles (c'est-à-dire bijectives et algébriques) ne devienne le cadre d'une nouvelle branche de la Géométrie : la géométrie birationnelle.

Les transformations sur les courbes ou surfaces particulières, étudiées par rapport à leurs nombres de paramètres et de singularités⁴⁹¹ et en lien avec des complexes linéaires, deviennent finalement étudiées en tant que telles. Les transformations birationnelles agissant sur des surfaces ou des courbes vont les modifier de façon à baisser leur nombre de singularités, tout en changeant le nombre de paramètres dont ces singularités dépendent, ou à changer le nombre de dimension nécessaire pour décrire l'objet transformé⁴⁹². Toutes les surfaces qui s'envoient les unes sur les autres par transformations birationnelles (que nous appellerions birationnellement équivalente aujourd'hui) forment alors une classe de surface, dont on cherche à connaître les invariants. En particulier la notion de *genre* déjà existante pour les courbes algébriques est alors reprise pour en proposer une version qui s'en inspire et s'applique aux surfaces ; cet invariant se calcule par l'étude des singularités. Toutes ces pratiques mathématiques⁴⁹³ sont présentées comme spécifiquement italiennes (et opposées à celles françaises qui concerneraient l'étude des « fonctions transcendentes attachées à l'équation d'une surface algébrique ») par Castelnuovo et Enriques dans un compte-rendu de recherches récentes, publié en 1897 ([CE97]).

489. Pour plus de détails sur les rapports entre Segre, ses élèves, et Klein, voir par exemple : [MD03], [CG16], [LR16] et [Bri16].

490. À ce sujet, voir les diapositives de l'exposé proposé par Maria Anna Raspanti en 2014 dans le cadre d'un séminaire de l'ANR Cirmath. L'exposé est intitulé *The diffusion of Sophus Lie's theory of continuous transformation groups in Italy. The role of Corrado Segre and his followers* et les diapositives sont en ligne à l'adresse <https://f-origin.hypotheses.org/wp-content/blogs.dir/2187/files/2014/12/Cirm-Trento-2014-Maria-Anna-Raspanti.pdf> (consulté le 13 mars 2018).

491. L'exemple le plus courant - la surface de Kummer - possède 16 singularités au maximum, qui dépendent de 19 paramètres.

492. Sur le sujet de la résolution des singularités des surfaces, il est possible de consulter l'article de Gario sur une controverse entre Segre et Del Pezzo ([Gar89]).

493. Ces pratiques contiennent aussi l'étude de systèmes linéaires de courbes sur les surfaces algébriques et leurs transformées par transformations birationnelles.

Au tournant du siècle, les groupes de transformations birationnelles deviennent aussi un objet d'étude important pour l'école de géométrie algébrique italienne⁴⁹⁴. Fano et Enriques, deux élèves de Segre, vont développer ces travaux. En 1897, dans un article commun *Sui gruppi continui di trasformazioni Cremoniane dello spazio*⁴⁹⁵, ils proposent une étude des transformations birationnelles en appliquant les idées de Lie sur les groupes continus de transformations. Ces travaux, bien que traitant directement des groupes de transformations, ont pour objets secondaires des objets de géométrie des droites comme les congruences, et sont donc en continuité avec la géométrie des droites. Les groupes de transformations birationnelles vont ensuite devenir les objets de nombreuses études, et les invariants associés aux classes de surfaces algébriques birationnellement équivalentes seront différents selon que les groupes de transformations birationnelles considérés sont continus ou discontinus, infinis ou finis.

Pour résumer, l'objet d'étude passe d'abord des complexes de droites aux surfaces algébriques et aux invariants associés à des classes des surfaces algébriques. Puis, ce sont les transformations birationnelles et des groupes de transformations birationnelles qui seront au centre de l'attention au début du XX^e siècle. Cependant, les objets géométriques comme les complexes de droites ou les congruences, resteront souvent présents dans tous ces travaux.

Snyder ne va pas suivre tout de suite ce tournant dès 1900, en revanche à partir de 1908 ses travaux vont s'orienter très nettement en ce sens⁴⁹⁶, pour finalement suivre directement cet ensemble de recherches lorsqu'elles deviendront dominantes dans son domaine de recherche. En effet, entre 1908 et 1920, la quasi totalité de ses travaux traitent de géométrie birationnelle. Près d'un article sur deux s'inscrit alors directement dans ce sujet, par l'utilisation du mot *birational* dans le titre ; un phénomène encore plus marqué sur la période 1908-1914 où Snyder s'insère dans le domaine. Ces travaux concernent généralement des groupes de transformations birationnelles, étudiés relativement à certaines surfaces sur lesquelles ces transformations opèrent, ou aux invariants de ces groupes. D'autres encore, plutôt au début de la période, concernent l'existence de certaines courbes

494. Le terme d'école italienne est proposé par Castelnuovo en 1928 dans le contexte international de l'ICM de Bologne. Sa communication est intitulée *La geometria algebrica e la scuola italiana*, elle est publiée en 1929 dans [ICM29], p. 192-201. Cependant, la question d'une spécificité des recherches italiennes opposées à celles françaises est déjà présente à la fin du XIX^e siècle, comme nous l'avons vu dans l'article de Enriques et Castelnuovo [CE97].

Des études d'histoire des mathématiques plus récentes ont travaillé sur ce sujet : [CC04], et [Gia01] plus généralement les articles du livre [CCG⁺16].

495. *Annali di Matematica pura ed applicata*, Serie 2, Vol. 26 (1897), p. 59-98.

496. Il incite aussi ses élèves à travailler sur ce sujet à partir de ce moment là. Le premier cas est celui d'Anna Lavinia Van Benschoten (première femme dont le travail est dirigé par Snyder) qui soutiendra son PhD en 1908, et publiera son mémoire de recherche intitulé *The Birational Transformations of Algebraic Curves of Genus Four*, en 1909 dans l'*American Journal of Mathematics* (Vol. 31, No. 3, p. 213-252). Pour plus d'informations sur cette actrice voir sa biographie dans [GL09], p. 305-306.

ou surfaces ayant des points doubles.

Le lien entre les points doubles et les transformations birationnelles est le suivant. Comme nous l'avons dit, ce genre de transformations a d'abord été construit relativement à la géométrie des droites. Certaines surfaces algébriques associées à des familles de droites ont un certain nombre de singularités et dépendent d'un certain nombre de paramètres ⁴⁹⁷.

Snyder va donc engager toutes ses recherches en géométrie birationnelle, d'abord en géométrie plane puis en s'intéressant à la construction de surfaces ou courbes possédant des points doubles ⁴⁹⁸ (plutôt que de supposer leurs existences). Snyder s'intéressera aussi à certains groupes de transformations birationnelles qui laissent invariantes des surfaces construites comme surfaces focales de congruences de droites ⁴⁹⁹. Ces recherches, entre 1910 et 1914, lui permettent ainsi de travailler en géométrie birationnelle sur des objets qu'il avait pu étudier en détail dans ses articles précédents. Enfin, à partir de 1914, avec son ancien élève Sharpe, ils travailleront sur certaines surfaces quartiques laissées invariantes par des groupes de transformations birationnelles et qui contiennent certaines courbes particulières.

Pour conclure, nous voyons que cette deuxième période de sa recherche, qui était très marquée avec ma première approche heuristique ⁵⁰⁰, est effectivement très différente de la première. Snyder change son orientation de recherche, en suivant la direction plus générale prise par son champ de recherche initial. Alors qu'il commence sa thèse en géométrie des droites (ou des sphères et des cercles) et prolonge ses recherches sur le sujet, il va ensuite présenter des travaux traitant directement de géométrie birationnelle, tout en incorporant certains de ses sujets d'études développés précédemment.

Du point de vue de ses influences pour son travail de recherche jusqu'en 1920, nous avons vu que ses premiers travaux sont fortement influencés par Klein et Lie,

497. Par exemple, la courbe d'une boucle dans un plan (la hauteur ne varie donc pas), possède un point double à l'endroit où la boucle repasse sur elle-même. Si on transforme cette courbe en faisant varier sa hauteur, nous obtenons une courbe non plane, qui n'a plus de singularité. Une transformation birationnelle simple permet de passer de la première courbe à la seconde.

498. Un *point-double* un point d'une surface (ou d'une courbe) en lequel elle possède deux tangentes et *courbe-double* une courbe de points-doubles sur une surface. Les points de rebroussement, appelés aussi *points-doubles* ou bien *cusps* (en anglais), ne sont pas concernés ici.

499. Une congruence admet une *surface focale* si elle est une *congruence normale*, c'est-à-dire qu'elle admet une surface dont elle est l'ensemble des normales. La surface focale d'une congruence normale est alors constituée de deux nappes, qui peuvent être définies comme l'ensemble des centres de courbures de la surface dont les normales forment la congruence de départ. Pour plus d'explications sur les surfaces focales, voir [Cro16], chapitre 2. Dans les travaux mathématiques étudiés dans cette thèse, les conditions nécessaires pour qu'une congruence admette une surface focale sont en réalité rarement considérées par les auteurs.

500. Dans cette thèse à partir de la page 212.

puis plus généralement par de nombreuses études d'auteurs allemands en géométrie des droites. Lorsqu'il s'engagera dans la géométrie birationnelle, le nombre de citations d'auteurs italiens va être très élevé, cela correspond au fait que ce domaine soit développé par la dite *école de géométrie algébrique italienne*. Pendant cette période Snyder continue de citer des auteurs allemands en grand nombre, mais rarement plusieurs fois le même auteur. En effet Snyder consulte des articles en allemand sur des sujets de géométrie algébrique mais ne s'appuie pas sur un auteur allemand en particulier.

Nous comprenons donc pourquoi Snyder a pu être considéré à la fois comme fortement influencé par l'école algébrique italienne, et fortement influencé par Klein. Pour autant, je me garderai d'indiquer que Snyder est un représentant étatsunien particulièrement appuyé de la géométrie développée par Klein. Si Snyder a en effet été formé par Klein et a travaillé ensuite dans des champs de recherche fortement influencé par ce dernier, il s'agit en réalité de travaux de jeunesse de Klein, qu'il n'a pas développés plus avant, et Snyder ne s'est pas directement appuyé sur les travaux de Klein au delà des quelques années de recherche poursuivant sa thèse.

Continuons maintenant notre analyse en regardant l'autre cas d'étude proposé dans ce chapitre, pour le comparer à celui de Snyder.

5.3 Quels usages de travaux étrangers dans les travaux de Eisenhart ?

Comme indiqué dans l'introduction de ce chapitre, puis vu dans les résultats de la méthode heuristique présentée en début de chapitre, Eisenhart n'est pas allé se former à l'étranger et cite beaucoup Darboux et Bianchi. Son parcours universitaire fait de lui une figure d'exception dans l'élite mathématique du pays formée au XIX^e siècle. En effet, nous avons vu qu'une génération de jeunes mathématiciens nés dans les années 1860, contrôlant l'AMS et ses journaux, ont été formés à l'étranger, généralement en Allemagne. Ces personnes sont alors valorisées pour leur parcours à l'étranger, et cela dans une logique de compétition économique libérale entre des universités qui tentent de les recruter comme enseignant-e-s⁵⁰¹. Une fois dans des positions assez élevées à l'AMS, ils vont à leur tour valoriser ce profil du ou de la jeune mathématicien-ne-s formé-e à l'étranger, principalement via leurs choix éditoriaux et leurs discours dans le BAMS. Ainsi nous avons observé que les personnes qui publient le plus dans les TAMS sur la période 1900-1920 sont des personnes plutôt jeunes, nées dans les années 70 et qui ont passé une partie de leurs études à l'étranger.

Eisenhart fait partie de cette élite ; il est un jeune mathématicien reconnu comme un des meilleurs du pays et va être embauché par le département de Princeton

501. Voir par exemple les récits relatés dans [PR94] et [Bat17].

lorsqu'est lancé le système des *preceptors*. Le département de mathématiques de Princeton est à ce moment là considéré comme l'un des trois plus solides du pays, un trio généralement dénommé par l'expression des *big three*. Il va ensuite être une des personnes contribuant le plus aux TAMS, et en particulier pour la géométrie. Par ailleurs, sur le reste de la période, allant de sa thèse (en 1900) à 1920, il publie de nombreux articles à la fois dans d'autres journaux étatsuniens (AJM, AoM, PNAS) et dans des journaux étrangers (principalement italiens). Enfin, Eisenhart est bien intégré dans les postes de pouvoir institutionnel du pays sur la période de ma thèse : membre du conseil de l'AMS (1909-1911), vice-président de l'AMS en 1914, vice-président de l'AAAS en 1917 ; mais aussi dans les postes d'édition avec sa position de coéditeur des TAMS (1917-1920) et des *Annals of Mathematics* (1911-1920).

Comme pour Virgil Snyder, les informations données dans cette section sur le parcours professionnel de Eisenhart (et d'autres) sont transcrites dans un seul schéma consultable en annexe page 354. Une autre annexe présentant l'ensemble des publications de Luther Pfahler Eisenhart pour ma période est aussi proposée page 356.

Tous ces marqueurs indiquent donc que Eisenhart fait partie d'une élite mathématique dans le pays, mais il n'a pourtant pas été directement formé à l'étranger. En revanche, nous verrons qu'il a utilisé des traités étrangers très connus pour se former. Son enseignant Thomas Craig ayant « suscité [s]on intérêt pour la géométrie différentielle », selon les dires de Eisenhart⁵⁰², il s'est donc tourné vers les ouvrages de Bianchi et Darboux⁵⁰³. Notons d'ailleurs que l'existence de ces deux traités de référence dans le domaine explique certainement l'orientation de Eisenhart en géométrie différentielle, puisqu'il n'existait pas d'autre domaine de la Géométrie pour lequel il puisse trouver des publications aussi poussées et exhaustives. En d'autres termes, ce qui peut être caractérisé ici comme une circulation de connaissances ne s'est pas fait par le déplacement à l'étranger d'un étudiant, mais par l'importation aux ÉUA d'ouvrages étrangers. Il s'agit donc à proprement parler d'une circulation de l'Europe vers les ÉUA, qui ne met pas en jeu le déplacement d'un étudiant étatsunien en Europe, comme c'est le cas pour Snyder qui part se former en Allemagne.

Comme nous l'avons vu avec l'analyse systématique proposée en début de chapitre sur les références données par Eisenhart dans ses travaux publiés par l'AMS, la grande majorité de ses références sont de Darboux, Bianchi, puis des personnes proches de ces derniers. De plus, les travaux écrits dans des langues

502. *Luther Pfahler Eisenhart 1876–1965 A Biographical Memoir by Solomon Lefschetz*, p. 71, 1969.

503. Eisenhart cite très régulièrement le traité de Bianchi et le traité publié en quatre volumes de Darboux (qui feront l'objet de la section suivante de ce chapitre), mais aussi un article de Darboux, à savoir : *Sur les surfaces isothermiques*, publié en 1899 par les Annales scientifiques de l'É.N.S., 3^e série, tome 16, p. 491-508.

autres que le français, italien ou anglais sont très peu nombreux ; en particulier, il semble clair que Eisenhart s'appuie très peu sur les auteurs allemands et ne devait sûrement pas très bien maîtriser cette langue (en témoigne son article dans les *Mathematische Annalen*, écrit en anglais). Dans mon analyse des mathématiques utilisées par Eisenhart, je m'attacherai donc à analyser son utilisation des recherches de Darboux et Bianchi, et à savoir si ses travaux en constituent une hybridation. Pour cela, ce sont principalement ses propres traités qui serviront de sources, qui constituent deux traités regroupant deux phases de recherches.

5.3.1 Les *leçons* de Darboux et Bianchi

Eisenhart s'appuie essentiellement sur Darboux et Bianchi, et plus précisément sur leurs leçons publiées en traités⁵⁰⁴, à savoir les *Leçons sur la théorie générale des surfaces et les applications géométriques du calcul infinitésimal* (en quatre volumes) et les *Lezioni di geometria differenziale* de Bianchi. Nous allons voir quel usage il en fait respectivement. Comprendre quels sont les apports particuliers pour chacun des deux traités nécessite de connaître leurs spécificités. Pourtant, il ne s'agira pas ici de proposer une étude comparative complète des deux traités, car cela serait un travail trop long pour être mené ici. De plus, puisque ce travail ne nous semble pas avoir été fait dans l'historiographie récente, je vais m'appuyer essentiellement sur des commentaires de l'époque. Il s'agira principalement de commentaires à propos de l'ouvrage de Bianchi, qui est presque systématiquement comparé à celui de Darboux.

Tout d'abord notons que le choix de Eisenhart de s'appuyer sur ces traités est un choix assez attendu pour étudier la géométrie différentielle sans partir à l'étranger (puisqu'il ne bénéficie pas de bourse méritocratique pour cela). Voyons par exemple cet extrait de lettre de Beltrami à Darboux⁵⁰⁵ :

« [...] votre grand Ouvrage sur la Théorie des surfaces qui, en dehors de toutes les recherches originales dont vous l'avez enrichi, est devenu

504. Le terme de « traités » semble être le plus commun pour faire référence à ces ouvrages. Bianchi l'utilise lui même dans sa préface de sa seconde édition en 1922. Eisenhart parle de traité (*treatise*) à propos des leçons de Darboux (voir citation page suivante). Je privilégierai donc ce mot plutôt que celui de manuel. Pour autant, il ne me semble pas que la distinction entre les catégories de *traités* et de *manuels* soit très arrêtée dans l'édition mathématique universitaire étatsunienne de l'époque, comme nous l'avons vu dans le chapitre 2 : les personnes évoquant le travail personnel des étudiant-e-s à l'université indiquent généralement l'usage de traités (voir page 91 ou 115). Cependant le texte de présentation du BAMS (voir page 121) semble différencier les traités (*treatises*) et les manuels (*text-books*).

505. L'extrait est disponible aux [Archives Beltrami], il est cité par Barnabé Croizat, page 707 de sa thèse ([Cro16]). Je le remercie grandement pour m'avoir communiqué la totalité de cette lettre et je cite la référence qu'il propose dans sa thèse :

« **Archives de la Bibliothèque de l'Institut de Paris**

[Archives épistolaires Beltrami] : Lettres de Eugenio Beltrami à Gaston Darboux (1870-1898). Dossier Ms 2719, Dossiers de Jean-Gaston Darboux, pochette Beltrami (18 lettres). »

désormais le texte obligé dans la matière et le point de départ d'un grand nombre de travaux sur tous les chapitres de la théorie, [...] »

Cette lettre date du 7 janvier 1898, soit l'année scolaire où Eisenhart entre dans la formation *graduate* de la JHU. Bien que cette lettre de Beltrami soit une longue série de compliments adressés à Darboux pour le remercier de lui avoir envoyé son nouvel ouvrage (Tome 1 de *Leçons sur les systèmes orthogonaux et les coordonnées curvilignes*) et qu'elle ne revête pas un caractère de grande impartialité, il est raisonnable de penser que le traité de Darboux était à l'époque une référence évidente pour la formation en géométrie différentielle. Eisenhart lui-même indique cette référence dès sa formation à la JHU :

« Professor Thomas Craig aroused my interest in differential geometry by his lecture and my readings in Darboux's treatises. Toward the close of 1900 I wrote a thesis in this field on a subject of my own choosing and in June the degree of Doctor of Philosophy was granted. »⁵⁰⁶

Les leçons de Bianchi apparaissent d'abord dans une version lithographique et manuscrite, en 1886 ([Bia86]). Une première version publiée et tapuscrite paraît en 1894⁵⁰⁷ ([Bia94]), puis est rééditée de 1902 à 1909 dans une version augmentée, et enfin dans une troisième édition encore augmentée, de 1922 à 1930. Deux versions traduites en allemand par Max Lukat et augmentées paraissent aussi, la première est publiée en trois fois de 1896 à 1899 ([BL96], [BL98] et [BL99]) et la deuxième est publiée en 1910. Toutes ces versions donnent lieu à de nombreuses recensions dans le JFM, mais aussi à deux dans le BAMS et à une dans la rubrique *Mélanges* du *Bulletin des Sciences Mathématiques*. Je m'appuie donc sur ces différentes recensions.

La première version publiée des leçons de Bianchi, qui se veut d'abord une version écrite de cours proposés par Bianchi à l'université de Pise pour l'année 1885-1886, est publiée avant le traité de Darboux, et constitue donc un des premiers traités de géométrie différentielle :

« À notre avis, [ces leçons] comblent un fossé regrettable dans la littérature mathématique ; car bien que le nombre d'œuvres dans lesquelles la géométrie projective est représentée soit assez considérable, nous ne connaissions pas de livre traitant de la géométrie infinitésimale *ex professo*. [...] Maintenant, dans le livre de M. Bianchi, on trouve un guide sûr, qui nous conduit vers les parties les plus éloignées de la science. »⁵⁰⁸ Loria et Lampe dans le JFM, vol. 18, p. 648.

506. *Luther Pfahler Eisenhart 1876–1965 A Biographical Memoir by Solomon Lefschetz*, p. 71, 1969.

507. Les trois premiers volumes des *Leçons* de Darboux sont donc déjà publiés, Bianchi y fait référence dès sa préface, en des termes élogieux.

508. « Nach unserer Meinung füllen sie eine bedauerliche Lücke in der mathematischen Literatur aus ; denn wengleich die Zahl der Werke, in denen die projectivische Geometrie vollständig dargestellt wird, ziemlich gross ist, so kannten wir kein Buch, welches die infinitesimale Geometrie

La popularité du livre n'est pas clairement évoquée dans les premières recensions ; le fait que le livre soit publié dans une traduction en allemand témoigne d'une diffusion importante, comme l'indique cette recension de 1894 :

« [...] l'ouvrage de Bianchi en littérature mathématique est une excellente introduction à l'étude de la géométrie différentielle, et la présente avec élégance, rigueur et avec l'unité de méthode si appréciée en Allemagne ; pas étonnant qu'une traduction allemande soit déjà sous presse. »⁵⁰⁹ Loria dans le JFM, vol. 25, p. 1165.

La célébrité de ce traité est en revanche plus clairement exprimée dans les recensions de la version en allemand de 1910, puis celle de la troisième édition italienne de 1922, où il est présenté comme incontournable pour la géométrie différentielle. Essayons maintenant d'approfondir ce constat en comprenant les différences entre les deux traités, pour en comprendre les usages spécifiques d'Eisenhart.

5.3.2 Une spécificité chez Bianchi et Eisenhart : les formes quadratiques en géométrie différentielle

Une première différence est le sujet des deux ouvrages, celui de Bianchi étant directement lié à un sujet d'étude précis : la géométrie différentielle, tandis que celui de Darboux aborde plus largement un grand nombre de sujets géométriques, et cela de façon analytique. La géométrie différentielle, que Darboux préfère appeler la géométrie infinitésimale, ne constitue donc pas la totalité de son traité.

Mais la différence la plus souvent soulignée par les personnes qui recensent les versions du traité de Bianchi, se trouve dans les techniques d'analyse de ce dernier, qui choisit d'utiliser des formes différentielles quadratiques. Cet extrait de recension de 1923 pour la troisième version de la traduction allemande explicite cela :

« Bien que ce travail ait été profondément remanié dans la présente édition et que sa portée ait été doublée, le caractère de base est resté inchangé. C'est une géométrie différentielle purement métrique, basée sur la théorie gaussienne des formes différentielles quadratiques, qui est donc décrite en détail au début du livre (chapitre II) [...]. »⁵¹⁰ F.

ex professo behandelt. [...] Jetzt findet man in dem Buche des Herrn Bianchi einen sicheren Führer, der bis in die entlegensten Teile der Wissenschaft geleite »

509. « [...] die Bianchi'sche Arbeit in der mathematischen Litteratur, eine vortreffliche Einleitung in das Studium der Differentialgeometrie stellt sie mit Eleganz, mit Strenge und mit der Einheit der Methode, die in Deutschland so hoch geschätzt wird ; Kein Wunder, dass eine deutsche Übertragung sich schon unter der Presse befindet. »

510. « Obgleich dieses Werk in der vorliegenden Auflage eine durchgreifende Neubearbeitung erfahren hat und sein Umfang dabei verdoppelt wurde, ist der Grundcharakter völlig unverändert geblieben. Es ist eine rein metrische Differentialgeometrie, aufgebaut auf der Gauss'schen Theorie der quadratischen Differentialformen, die deshalb auch [...] bereits am Anfang (Kap. II) ausführlich dargestellt wird. »

Levi, dans le JFM Vol. 49, p. 498.

Selon Eisenhart lui-même, qui publie une notice biographique du mathématicien italien dans le BAMS quelques mois après sa mort, cette méthode de Bianchi ne concerne d'ailleurs pas uniquement son traité, mais toute son œuvre :

« The greater part of this work is on the properties of surfaces. His methods were based on the theory of the two fundamental differential quadratic forms of Gauss. »

Le traité de Bianchi comporte donc un chapitre 2 sur les formes différentielles, il y introduit les *coefficients* (ou *symboles*) de Christoffel, d'ordre 1 puis 2⁵¹¹.

Les symboles de Christoffel constituent un aspect spécifique du travail de Eisenhart, qu'il reprend de Bianchi, et non pas de Darboux. En effet J. K. Whittemore explique dans son analyse du traité de Bianchi⁵¹², que Darboux n'en fait pas l'usage :

« The several symbols of Christoffel are then defined. These symbols are used throughout the book. [...] But Darboux does not use them, and I think no book is more elegant in style and appearance than his. »
p. 433-434

Ces symboles ont l'avantage de réduire considérablement des expressions qui sous leurs formes développées, seraient très longues, et permettent un usage plus simple de certaines formules, à condition de les utiliser assez régulièrement pour pouvoir les manipuler aisément dans les calculs.

Essayons de comprendre ce que signifient ces symboles de Christoffel⁵¹³.

Soit une courbe C dans l'espace⁵¹⁴ définie de façon paramétrique par :

511. D'autres formes différentielles sont aussi expliquées, comme les premier et second paramètres différentiels de Beltrami et enfin la notion de *courbure* d'une forme.

512. Il s'agit d'une recension du traité de Bianchi dans sa version allemande : *Vorlesungen über Differentialgeometrie*, proposé dans le BAMS (2-7-10, p. 431-442) en 1901.

513. Dans tout ce qui suit, je reprends dans une large mesure le formalisme et les explications proposées par Eisenhart dans son traité de 1909 intitulé *A treatise on the differential geometry of curves and surfaces* ([Eis09]). Pour cela j'introduis d'abord les deux formes quadratiques fondamentales proposées par Gauss dans ses *Disquisitiones generales circa superficies curvas*. Bien qu'elles soient encore aujourd'hui souvent enseignées et utilisées, je propose quand même de rappeler leurs définitions et explications, pour connaître les notations nécessaires à la compréhension des symboles de Christoffel.

514. Je rappelle que le terme d'espace fait toujours référence au même espace à cette époque. Par exemple, les techniques de géométrie projectives comme l'usage des coordonnées homogènes ne sont pas associées à l'idée d'un *espace projectif*. Dans le traité de Eisenhart, l'espace est simplement présenté comme considéré par rapport à trois axes rectangulaire fixés (la première phrase du traité est « Consider space referred to fixed rectangular axes, and let (x, y, z) denote as usual the coordinate of a point with respect to the axes »).

$$\begin{cases} x = g_1(u), \\ y = g_2(u), \\ z = g_3(u), \end{cases} \quad (\text{où } g_1, g_2 \text{ et } g_3 \text{ sont des fonctions analytiques})$$

On appelle s la longueur d'arc d'une courbe dans l'espace. Il s'agit intuitivement de la longueur de la courbe entre deux points (elle est définie comme la limite de la longueur de la ligne polynomiale inscrite dans cet arc de courbe, lorsque la longueur de ses segments tend vers 0).

On montre alors que : $ds^2 = dx^2 + dy^2 + dz^2$.

Posons maintenant S une surface de l'espace définie de façon paramétrique par les équations suivantes :

$$\begin{cases} x = f_1(u, v), \\ y = f_2(u, v), \\ z = f_3(u, v). \end{cases}$$

Prenons alors une courbe sur cette surface, on a

$$ds^2 = dx^2 + dy^2 + dz^2 \quad \text{où} \quad \begin{cases} dx = \frac{\partial x}{\partial u} du + \frac{\partial x}{\partial v} dv \\ dy = \frac{\partial y}{\partial u} du + \frac{\partial y}{\partial v} dv \\ dz = \frac{\partial z}{\partial u} du + \frac{\partial z}{\partial v} dv \end{cases}$$

On pose alors les notations :

$$\begin{cases} E = \left(\frac{\partial x}{\partial u}\right)^2 + \left(\frac{\partial y}{\partial u}\right)^2 + \left(\frac{\partial z}{\partial u}\right)^2, \\ F = \frac{\partial x}{\partial u} \frac{\partial x}{\partial v} + \frac{\partial y}{\partial u} \frac{\partial y}{\partial v} + \frac{\partial z}{\partial u} \frac{\partial z}{\partial v}, \\ G = \left(\frac{\partial x}{\partial v}\right)^2 + \left(\frac{\partial y}{\partial v}\right)^2 + \left(\frac{\partial z}{\partial v}\right)^2, \end{cases}$$

Ainsi on peut réécrire $ds^2 = Edu^2 + 2Fdudv + Gdv^2$.

On appelle alors $Edu^2 + 2Fdudv + Gdv^2$ la première forme quadratique fondamentale, et E , F et G ses coefficients. Intuitivement, la première forme fondamentale consiste à proposer une notion de distance propre à la surface, indépendamment de sa position dans l'espace.

Le *théorème egregium* de Gauss indique que deux surfaces ayant la même première forme fondamentale, sont alors *applicables* l'une sur l'autre⁵¹⁵. La notion de surface *applicable* est l'idée que le voisinage⁵¹⁶ d'un point d'une des surfaces et la portion de surface correspondante dans l'autre surface, ont les mêmes notions

515. Dans son traité page 155 ([Eis09]), Eisenhart parle du « théorème célèbre de Gauss » et en donne une formulation différente en termes de *courbure totale* (ou *courbure de Gauss*).

516. Le terme de *voisinage* utilisé par Eisenhart n'est pas défini formellement comme nous le faisons aujourd'hui.

de distance et d'angle. C'est ce que nous appellerions aujourd'hui deux surfaces *localement isométriques*⁵¹⁷.

On définit ensuite $H = \sqrt{EG - F^2}$ ⁵¹⁸

Puis on définit les valeurs X , Y et Z comme suit⁵¹⁹ :

$$X = \frac{1}{H} \begin{vmatrix} \frac{\partial y}{\partial u} & \frac{\partial z}{\partial u} \\ \frac{\partial y}{\partial v} & \frac{\partial z}{\partial v} \end{vmatrix}, \quad Y = \frac{1}{H} \begin{vmatrix} \frac{\partial z}{\partial u} & \frac{\partial x}{\partial u} \\ \frac{\partial z}{\partial v} & \frac{\partial x}{\partial v} \end{vmatrix}, \quad Z = \frac{1}{H} \begin{vmatrix} \frac{\partial x}{\partial u} & \frac{\partial y}{\partial u} \\ \frac{\partial x}{\partial v} & \frac{\partial y}{\partial v} \end{vmatrix}.$$

Et les trois coefficients suivant :

$$\begin{cases} D &= X \frac{\partial^2 x}{\partial u^2} + Y \frac{\partial^2 y}{\partial u^2} + Z \frac{\partial^2 z}{\partial u^2} \\ D' &= X \frac{\partial^2 x}{\partial u \partial v} + Y \frac{\partial^2 y}{\partial u \partial v} + Z \frac{\partial^2 z}{\partial u \partial v} \\ D'' &= X \frac{\partial^2 x}{\partial v^2} + Y \frac{\partial^2 y}{\partial v^2} + Z \frac{\partial^2 z}{\partial v^2} \end{cases}$$

On pose enfin $\Phi = Ddu^2 + 2D'dudv + D''dv^2$. Il s'agit alors de la seconde forme quadratique fondamentale, et D , D' et D'' sont ses coefficients. Intuitivement, la seconde forme fondamentale consiste à proposer une notion de courbure qui ne dépend pas de la paramétrisation, pour une surface.

Les différents coefficients de ces formes quadratiques : E , F , G , H , D , D' et D'' , permettent ensuite de décrire un certain nombre de notions importantes en géométrie différentielle, comme les différentes courbures⁵²⁰.

Par ailleurs, l'usage des coordonnées paramétriques dans ces constructions permet d'avoir des valeurs invariantes pour ces coefficients, selon la position de la surface dans l'espace. Nous dirions aujourd'hui que deux surfaces sont invariantes à isométries directes⁵²¹ globales près si et seulement si elles ont les mêmes formes

517. Pour les interprétations en des termes actuels, je me suis appuyé sur les cours proposés par Vincent Guedj à l'université de Toulouse 3 Paul Sabatier et mis en ligne à l'adresse : <https://www.math.univ-toulouse.fr/~guedj/fichierspdf/GeomDiff2015.pdf> (consulté le 14 mars 2018).

518. On peut montrer que si H est égal à zéro, cela signifie que u et v ne sont pas indépendants et que la surface S est alors une courbe. H est donc toujours considéré comme positif par hypothèse.

519. Ce sont alors les cosinus directeurs de la normale au point de coordonnées (x, y, z) sur la surface.

520. Par exemple, la *courbure totale* (ou *courbure de Gauss*) est donnée par l'expression $\frac{DD'' - D'^2}{H^2}$ et la *courbure moyenne* par $\frac{ED'' + GD' - 2FD'}{H^2}$.

521. Une isométrie est dite directe si elle préserve l'orientation. Une isométrie directe est donc une application affine définie par :

$$\begin{aligned} \mathbb{R}^3 &\rightarrow \mathbb{R}^3 \\ u &\mapsto Au + b \end{aligned}$$

où A est une matrice orthogonale 3×3 de déterminant $+1$ et b un vecteur.

fondamentales. Ces invariants associés à une surface permettent donc de l'étudier indépendamment du système de coordonnées associé à l'espace, notamment grâce à l'usage des coordonnées paramétriques, elles aussi invariantes par isométrie. Pour ces raisons, le terme de *géométrie différentielle* (ou de *géométrie infinitésimale*) est aussi souvent associé à la géométrie dite *intrinsèque*, en ce qu'elle permet d'étudier les propriétés de la surface indépendamment de sa position dans l'espace.

Cependant, Eisenhart n'énonce pas un tel théorème, il utilise les notions de formes fondamentales dans des équations dites de Gauss et de Codazzi, pour exprimer un autre théorème fondamental. Pour comprendre cela, il faut d'abord introduire les coefficients de Christoffel.

En prenant une forme quadratique différentielle quelconque (dans un espace de dimension quelconque) exprimée en fonction des variables u_1, \dots, u_n avec $n \in \mathbb{N}$ et des coefficients a_{ij} avec $(i, j) \in \llbracket 1; n \rrbracket^2$, alors le **premier coefficient de Christoffel** est défini, de façon générale, par :

$$\begin{bmatrix} ik \\ l \end{bmatrix} \left(\frac{1}{2} \frac{\partial a_{il}}{\partial u_k} + \frac{\partial a_{kl}}{\partial u_i} - \frac{\partial a_{ik}}{\partial u_l} \right)$$

Dans le cas d'une étude de surface dans un espace à trois dimensions, la surface est définie paramétriquement en fonction des deux variables u_1 et u_2 , et les variables i, j et k peuvent donc prendre les valeurs 1 ou 2 ; la forme quadratique différentielle s'exprime alors :

$$a_{11}du_1^2 + 2a_{12}du_1du_2 + a_{22}du_2^2$$

Dans ce cas, la forme quadratique fondamentale est notée $ds^2 = Edu^2 + 2Fdudv + Gdv^2$. Par identification, on peut alors exprimer les coefficients de Christoffel en fonction des coefficients E, F et G ⁵²² de cette forme quadratique fondamentale⁵²³ :

$$\left\{ \begin{array}{ll} \begin{bmatrix} 11 \\ 1 \end{bmatrix} = \frac{1}{2} \frac{\partial E}{\partial u}, & \begin{bmatrix} 11 \\ 2 \end{bmatrix} = \frac{\partial F}{\partial v} - \frac{1}{2} \frac{\partial E}{\partial v}, \\ \begin{bmatrix} 12 \\ 1 \end{bmatrix} = \frac{1}{2} \frac{\partial E}{\partial v}, & \begin{bmatrix} 12 \\ 2 \end{bmatrix} = \frac{1}{2} \frac{\partial G}{\partial u}, \\ \begin{bmatrix} 22 \\ 1 \end{bmatrix} = \frac{\partial F}{\partial v} - \frac{1}{2} \frac{\partial G}{\partial u}, & \begin{bmatrix} 22 \\ 2 \end{bmatrix} = \frac{1}{2} \frac{\partial G}{\partial v}. \end{array} \right.$$

522. Puisqu'on a : $u_1 = u, u_2 = v, a_{11} = E, a_{12} = F$ et $a_{22} = G$.

523. Il est clair que pour tout i, k, l on a $\begin{bmatrix} ik \\ l \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} ki \\ l \end{bmatrix}$.

En effet, prenons un exemple, on a posé par définition :

$$\begin{bmatrix} 11 \\ 1 \end{bmatrix} \left(\frac{1}{2} \frac{\partial a_{11}}{\partial u_1} + \frac{\partial a_{11}}{\partial u} - \frac{\partial a_{11}}{\partial u} \right)$$

En remplaçant par les notations en dimension 2, on a :

$$\begin{bmatrix} 11 \\ 1 \end{bmatrix} \left(\frac{1}{2} \frac{\partial E}{\partial u} + \frac{\partial E}{\partial u} - \frac{\partial E}{\partial u} \right)$$

et donc :

$$\begin{bmatrix} 11 \\ 1 \end{bmatrix} = \frac{1}{2} \frac{\partial E}{\partial u}$$

Le deuxième symbole de Christoffel $\left\{ \begin{smallmatrix} ik \\ \nu \end{smallmatrix} \right\}$ est ensuite défini à partir du premier par l'expression suivante :

$$\left\{ \begin{smallmatrix} ik \\ \nu \end{smallmatrix} \right\} = A_{\nu 1} \begin{bmatrix} ik \\ 1 \end{bmatrix} + A_{\nu 2} \begin{bmatrix} ik \\ 2 \end{bmatrix}$$

où, par définition :

$$A_{11} = \frac{a_{22}}{a_{11}a_{22} - a_{12}^2}, \quad A_{12} = \frac{-a_{12}}{a_{11}a_{22} - a_{12}^2} \quad \text{et} \quad A_{22} = \frac{a_{11}}{a_{11}a_{22} - a_{12}^2}$$

Si nous reprenons le cas où la forme quadrique fondamentale est $ds^2 = Edu^2 + 2Fdudv + Gdv^2$, nous avons par exemple :

$$\begin{bmatrix} 11 \\ 1 \end{bmatrix} = \frac{G \frac{\partial E}{\partial u} + F \frac{\partial E}{\partial v} - 2F \frac{\partial F}{\partial u}}{2H^2}$$

Ce deuxième symbole de Christoffel permet à Eisenhart d'écrire en une ligne chacune des équations dites *fondamentales* qui jouent un rôle important dans tout le reste de la théorie.

Ces *équations fondamentales* sont celles dites de Gauss, qu'il exprime sous cette forme⁵²⁴ :

$$\begin{cases} \frac{\partial^2 x}{\partial u^2} &= \begin{Bmatrix} 11 \\ 1 \end{Bmatrix} \frac{\partial x}{\partial u} + \begin{Bmatrix} 11 \\ 2 \end{Bmatrix} \frac{\partial x}{\partial v} + DX \\ \frac{\partial^2 x}{\partial u \partial v} &= \begin{Bmatrix} 12 \\ 1 \end{Bmatrix} \frac{\partial x}{\partial u} + \begin{Bmatrix} 12 \\ 2 \end{Bmatrix} \frac{\partial x}{\partial v} + D'X \\ \frac{\partial^2 x}{\partial v^2} &= \begin{Bmatrix} 22 \\ 1 \end{Bmatrix} \frac{\partial x}{\partial u} + \begin{Bmatrix} 22 \\ 2 \end{Bmatrix} \frac{\partial x}{\partial v} + D''X, \end{cases}$$

524. En raison de l'usage que fait Eisenhart de la lettre X , cette forme en une ligne est difficilement interprétable pour un-e lecteur-riche contemporain-e. Pour une interprétation contemporaine du théorème de Gauss, voir le document déjà cité de Vincent Guedj (note de bas de page numéro note 517), du théorème 2.5.6 à la remarque 2.5.13, p. 85-87.

mais aussi celles dites de Codazzi, exprimée comme suit :

$$\begin{cases} \frac{\partial D}{\partial v} \frac{D}{H} - \frac{\partial D'}{\partial u} \frac{D'}{H} + \left\{ \begin{smallmatrix} 22 \\ 2 \end{smallmatrix} \right\} \frac{D}{H} - 2 \left\{ \begin{smallmatrix} 12 \\ 2 \end{smallmatrix} \right\} \frac{D'}{H} + \left\{ \begin{smallmatrix} 11 \\ 2 \end{smallmatrix} \right\} \frac{D''}{H} = 0 \\ \frac{\partial D''}{\partial v} \frac{D''}{H} - \frac{\partial D'}{\partial u} \frac{D'}{H} + \left\{ \begin{smallmatrix} 22 \\ 1 \end{smallmatrix} \right\} \frac{D}{H} - 2 \left\{ \begin{smallmatrix} 12 \\ 2 \end{smallmatrix} \right\} \frac{D'}{H} + \left\{ \begin{smallmatrix} 11 \\ 1 \end{smallmatrix} \right\} \frac{D''}{H} = 0 \end{cases}$$

Ces équations *fondamentales*, de Gauss et de Codazzi, sont importantes en raison du théorème suivant : *si les coefficients des deux formes quadratiques suivantes :*

$$Edu^2 + 2Fdudv + Gdv^2 \quad \text{et} \quad Ddu^2 + 2D'dudv + D''dv^2$$

*vérifient les équations de Gauss et de Codazzi, alors il existe une surface unique à isométrie près pour laquelle ces formes quadratiques sont les formes quadratiques fondamentales première et seconde*⁵²⁵.

Notons enfin que les différentes formes fondamentales ont été définies d'une façon générale, pouvant être pertinentes dans des espaces de dimension supérieure à 3. En effet les symboles de Christoffel ont eux aussi été définis en général, puis nous avons proposé une transcription pour l'espace de dimension 3 avec les formes quadratiques fondamentales usuelles. Cette méthode proposée par Bianchi et reprise par Eisenhart permet donc une étude des surfaces en géométrie de dimension supérieure à 3, ce que ne fait pas Darboux dans son traité.

Ici, le principal intérêt des symboles de Christoffel n'est donc pas directement l'utilisation des équations de Gauss et de Codazzi, qui pourraient être écrites sans eux, mais d'en simplifier l'écriture et l'usage. Ces coefficients sont d'ailleurs utilisés très régulièrement dans les articles de Eisenhart, pour simplifier des procédures de calculs, qui prendraient une place nettement plus importante sinon⁵²⁶.

Pour autant, si l'usage de ces coefficients rend les calculs plus aisés pour les personnes qui y sont habituées, il rend réciproquement très difficile la lecture des articles de mathématiques pour les personnes qui ne le sont pas. En particulier pour l'historien-ne des mathématiques, la lecture des recherches utilisant ces symboles est difficile, car les développer selon leurs définitions ne simplifie pas la compréhension, rendant les calculs trop laborieux ; seule une habitude de leur manipulation les rend compréhensibles. Notons d'ailleurs que ces symboles sont toujours utilisés et parfois enseignés aujourd'hui, mais sous des formes différentes (les seconds symboles ne sont pas toujours introduits, et leur usage est modifié).

Concluons cette section sur l'usage des symboles de Christoffel en indiquant

525. Eisenhart l'appelle le théorème fondamental des surfaces, il renvoie au théorème fondamental des courbes qui permet aussi d'admettre l'existence d'une courbe avec une première et deuxième courbures données (voir premier chapitre de [Eis09]).

526. Il existe bien sûr d'autres avantages, car certaines propriétés de ces coefficients permettent aux personnes qui en ont l'habitude d'utiliser des manipulations algébriques sur ces symboles.

que leur utilisation ou non est objet de débats déjà à l'époque de Eisenhart. En effet nous avons vu que ce dernier et Bianchi les utilisent, tandis que Darboux non. C'est ce qu'indique J. K. Whittemore, dans sa recension dans les BAMS pour la première édition de la version allemande du traité de Bianchi, où il explique notamment qu'il n'est pas pour leur usage et qu'ils seront difficiles spécifiquement pour les lecteur·rice·s étatsuniens :

« As the author says in his preface, [the symbols of Cristoffel] have the advantage of giving the formulas a simple and elegant appearance which makes them easier to remember. While I agree fully with this statement, I am not yet convinced that the use of these symbols is entirely desirable. To one not accustomed to them, they have always a strange look, and surely many an American reader, at least, must turn back to the definitions if ever he wants to know what a formula really means. » BAMS 2-7-10, 1901, p. 433-434.

Nous avons donc vu ce que signifie l'usage des symboles de Christoffel et plus généralement des formes quadratiques en géométrie différentielle. Cette méthode est spécifique de la géométrie différentielle proposée par Bianchi⁵²⁷, et peut s'étendre à une géométrie en dimension supérieure à 3. Penchons-nous maintenant plus précisément sur le travail d'Eisenhart pour comprendre quels sont ses usages des méthodes de Darboux et Bianchi.

5.3.3 Les travaux de Eisenhart, une hybridation de ceux de Darboux et Bianchi ?

L'examen des publications de Eisenhart et des commentaires qui ont pu être faits, montre qu'il s'appuie fortement sur les travaux de Darboux et Bianchi. En particulier son premier traité *A Treatise on the Differential Geometry of Curves and Surfaces*, paru en 1909, est un nouveau traité sur le sujet de la géométrie différentielle, cette fois en anglais, qui reprend les travaux des deux mathématiciens européens. Selon G. A. Bliss qui recense ce livre pour le BAMS (2-17-9, p. 470-478), cet ouvrage a pour ambition d'être l'un des premiers traités en langue anglaise destiné aux étudiant·e·s de niveau *graduate*. Un examen plus poussé nous montre que l'auteur va proposer dans ses chapitres une succession d'apports que l'on trouvait déjà soit dans le traité de Bianchi, soit dans ceux de Darboux⁵²⁸.

527. Bianchi utilise de façon systématique les coefficients de Christoffel pour la géométrie différentielle, alors que Darboux ne les utilise pas.

528. Notons que Eisenhart évoque les traités de Cesaro (*Lezioni di geometria intrinseca*, 1896) et de Scheffers (*Anwendung der Differential- und Integralrechnung auf Geometrie*, 1902) dès sa préface. Cependant ces deux ouvrages ne sont presque pas utilisés, contrairement à ceux de Darboux et Bianchi. D'abord, aucuns de leur travaux ne sont cités dans l'ensemble des articles de Eisenhart sur la période considérée, comme on peut le voir dans la première étude proposée à partir de la page 212 pour les articles publiés à l'AMS. De plus, l'ouvrage de Cesaro n'est cité qu'une seule fois dans le traité de Eisenhart (p. 32), et uniquement pour les pages 122 à

Dans le cas des coefficients de Christoffel, Eisenhart les utilise dans ses recherches et les présente aussi dans son traité. Des méthodes spécifiques à Darboux sont aussi exposées dans cet ouvrage, comme celle des trièdres mobiles par exemple. Cette méthode permet aussi l'obtention des équations dites *fondamentales* (celles de Gauss et de Codazzi). Eisenhart a déjà obtenu ces équations par l'utilisation des formes quadratiques, comme nous l'avons vu précédemment ; pour cette nouvelle méthode il explique donc qu'il s'agit d'une autre façon d'obtenir les mêmes résultats et l'associe aux « auteurs français ». De même, l'obtention des différentes surfaces associées à un élément linéaire ds^2 est proposée selon la méthode de Darboux, ou bien la détermination de tous les systèmes orthogonaux triples par réduction à un système d'équations différentielles partielles d'ordre 3⁵²⁹.

Ce premier traité est donc un nouvel ouvrage de géométrie différentielle, écrit en anglais, publié aux ÉUA et adapté à la formation des étudiant·e·s de niveau *graduate* (il contient par exemple des exercices). Ce livre constitue plutôt une compilation des méthodes de Darboux et Bianchi qu'un mélange à proprement parler. Demandons-nous donc ce qu'il en est pour la suite de ses travaux, de 1908 jusqu'en 1920.

À partir de 1908, les travaux d'Eisenhart commencent à s'orienter vers les études de transformations de surfaces ou de systèmes d'objets géométriques, mais c'est à partir de 1914 que ses travaux sont vraiment centrés sur le sujet⁵³⁰. Cet ensemble de travaux se termine autour de 1919 (moment à partir duquel Eisenhart s'intéresse explicitement aux mathématiques en lien avec les théories d'Einstein) et débouchera sur la parution en 1923 d'un deuxième traité, intitulé *Transformations of Surfaces* ([Eis23]).

Cet ouvrage est recensé en 1924 par William Caspar Graustein (BAMS 2-30-8, p. 454-460). Il indique d'abord un ensemble d'auteurs dont les recherches servent de point d'appui au livre ; il s'agit à peu de choses près de la totalité des personnes citées par Eisenhart dans ses articles à l'AMS⁵³¹. Graustein détaille plus précisément dans quel cas l'auteur reprend des travaux de Darboux ou de Bianchi. Voyons donc les points qu'il soulève. Darboux est concerné par certaines transformations

128 qui concernent l'utilisation d'un trièdre mobile. En réalité l'utilisation régulière d'un trièdre mobile est reprise de Darboux (qui lui est constamment cité dans le traité), la référence à Cesaro associée à celle de Darboux en préface indique donc seulement un usage très ponctuel et que Eisenhart connaît cette référence. De même pour Scheffers, qui n'est cité que deux fois dans le traité (p. 28 et 159) mais n'est utilisé que dans le premier cas, pour l'utilisation d'une expression analytique d'une courbe tirée du traité de Scheffers (Vol I. p. 219). Ces deux références en préface sont donc données de façon rhétorique, mais Eisenhart ne les utilise quasiment jamais.

529. Voir la recension de Bliss, BAMS 2-17-9, p. 476 et p. 478.

530. Remarquons que cette périodisation correspond à celle déterminée à partir de la première étude heuristique proposée en p.218.

531. « The researches, with few exceptions, are the product of investigations of the last quarter of a century carried on primarily by Bianchi, Darboux, Demoulin, Eisenhart, Guichard, Jonas, Koenigs, Ribaucour, and Tzitzeica. » p. 454

(les *transformations* F^{532} et celles D_m^{533}) et un théorème (concernant des éléments invariants d'une surface sur laquelle agit un certain type de transformations⁵³⁴). Bianchi est associé à d'autres transformations (entre des surfaces pseudosphériques⁵³⁵, mais aussi celles dites D_m , celles E_m^{536} , celles B_k^{537} et celles dites R^{538}) et à la théorie des transformations dites déformables.

Dans sa préface Eisenhart revient sur les recherches en géométrie différentielle sur lesquelles il s'appuie et donne la liste des différents travaux sur les transformations entre surfaces du même type, qui selon lui constituent l'essentiel des recherches sur les 25 dernières années. Puis il rajoute que son livre sera une étude de deux transformations, auxquelles toutes les autres peuvent être réduites. Il y a donc l'idée d'un travail englobant tout un ensemble de recherches⁵³⁹, et essayant de les rapporter à un élément commun. Les deux transformations en question sont la *transformation* F , et une transformation non nommée, qui envoie une surface vers une autre surface telle que l'ensemble de ces deux surfaces forme les deux

532. Voir les explications proposées page 255.

533. Darboux a introduit ces transformations, puis Bianchi les a étudiées et leur a donné le nom D_m (D pour Darboux). Il s'agit de transformations sur des réseaux dits isothermes. La notion d'isothermie d'abord introduite pour les réseaux conjugués de courbes sur une surface, correspond à un système auquel on peut associer un élément linéaire sous la forme suivante : $ds^2 = \lambda^2(du^2 + dv^2)$. Sur la notion d'isothermie telle qu'elle est proposée par Darboux pour les surfaces, voir ses traités déjà cités ou le mémoire *Sur les surfaces isothermiques* ([Dar99]).

534. Il s'agit d'une surface que l'on fait rouler sur une autre *surface applicable* à la première (voir la définition page 246). On parle alors de *rolling surfaces*. Intuitivement il s'agit de faire rouler la surface sur l'autre, en des points correspondants, de façon à faire coïncider les plans tangents en ces points, ce qui donne ∞^2 position pour la surface qui roule.

535. Surfaces dont la *courbure totale* est constante négative (on parle de surface sphérique si la courbure totale est constante positive). Elles ont été particulièrement étudiées par Bianchi.

536. Il s'agit de transformations d'abord introduites par Eisenhart, puis Bianchi les a étudiées et leur a donné le nom de E_m (E pour Eisenhart). Ces transformations agissent sur des réseaux orthogonaux, *O nets* (intuitivement il s'agit d'étendre la notion de système de courbes orthogonales aux réseaux). L'idée de cette transformation est de passer par la représentation sphérique des réseaux, sur des *surfaces minimales* (surface de *courbure principale* nulle, elle a la propriété spécifique importante), et d'utiliser une transformation connue entre ces dernières.

537. Il s'agit de transformations entre surface applicable avec une surface quadrique. Elle sont introduites par Bianchi, et seront importantes pour le lien qu'elles entretiennent avec certaines transformations de réseaux.

538. Il s'agit des transformations de Ribaucour (R pour Ribaucour). Il s'agit en fait d'une relation entre les deux nappes, qui constituent l'enveloppe d'une congruence de sphères. Chaque sphère de la congruence touche en un point chacune des deux nappes. Ainsi pour une sphère donnée de la congruence, il existe deux points (un par nappe) qui sont dits correspondants. Enfin les deux nappes sont dites en relation de transformation R si leurs lignes de courbures sont formées de points en correspondance. Bianchi développe une théorie visant à déterminer les conditions pour lesquelles des déformations de la surface des centres des sphères de la congruence (et donc aussi des sphères) conservent la relation de transformation R entre les deux nappes (formant de la congruence).

539. Ses propres recherches figurent bien sûr dans le traité, mais il ne se cite pas lui-même dans cette préface.

nappes constituant la surface focale d'une congruence W ⁵⁴⁰.

Expliquons maintenant ce qu'est la transformation F (pour *fundamental transformation*); pour cela introduisons un certain nombre d'objets mathématiques.

L'*indicatrice de Dupin* est une conique (cercle, ellipse, parabole ou hyperbole) formée autour d'un point d'une surface. Comme nous l'avons vu, un certain nombre d'indicateurs de courbure peuvent être associés à un point. En particulier, pour la courbure dite *normale*, il est possible d'associer deux directions en chaque point, correspondant aux directions pour lesquelles cette courbure prend ses valeurs maximale et minimale. Intuitivement il s'agit donc de déterminer en un point deux tangentes qui correspondent aux maximum et minimum de courbure de la surface.

L'indicatrice associée à un point est alors une conique déterminée par ses diamètres dans le cas d'une ellipse/cercle ou ses asymptotes dans le cas d'une hyperbole/parabole; dans les deux cas il s'agit des droites porteuses des deux tangentes que nous venons de définir. Les directions et valeurs de ces diamètres correspondent aux signes et à la valeur des solutions de l'équation dite d'Euler en ce point (qui dépend des valeurs des courbures et de l'angle formé par les tangentes dont nous avons parlé).

Intuitivement il s'agit de prendre un plan parallèle au plan tangent en ce point, et d'approcher le plus près possible du point, ce qui forme une courbe d'intersection avec la surface étudiée. Alors l'indicatrice de Dupin correspond à la courbe ainsi formée, une fois normalisée et grossie par homothétie. En d'autres termes, cette indicatrice code les informations de courbure de surface autour d'un point.

Deux courbes sur une surface sont alors dites avoir des *directions conjuguées* en un point, si leurs tangentes en ce point sont précisément les diamètres de l'indicatrice de Dupin.

Plus généralement, un *système conjugué de courbes*, est constitué de deux familles à un paramètre de courbes, qui se trouvent sur une même surface. Par chaque point de la surface il passe une unique courbe de chaque famille (donc deux en tout). Les deux courbes du système qui passent en un point donné doivent avoir des *directions conjuguées* en ce point. Ainsi un tel système correspond aussi à l'ensemble des indicatrices de Dupin sur la surface et permet d'étudier la surface.

Un *réseau*, ou *réseau conjugué* est la généralisation d'un système conjugué de courbes, dans un espace de dimension quelconque. Il est alors possible de définir des formes quadratiques fondamentales sur un réseau, grâce aux coefficients de Christoffel, avec les définitions vues précédemment⁵⁴¹.

540. Les congruences W (du nom de Waelsch), sont celles dont les deux nappes de la surface focale à cette congruence (pour une explications d'une surface focale à une congruence, voir la note de bas de page numéro 499, page 239) ont les mêmes lignes asymptotiques (c'est-à-dire intuitivement les lignes les moins courbes de la surface).

541. Voir pages 248 à 250.

Indiquons aussi le sens de *points correspondants* entre deux figures de l'espace : il s'agit de proposer une paramétrisation selon une variable pour les deux figures, et de prendre comme *points correspondants* les points représentés par la même valeur de variable. Par exemple entre deux courbes C et D , paramétrisées respectivement $c(x)$ et $d(x)$, où x est une variable, alors deux points en correspondance sont donnés par $c(a)$ et $d(a)$ pour a fixé dans le domaine de variabilité de x .

Enfin, une *transformation* F , est une transformation agissant sur un réseau. Elle doit permettre d'envoyer un réseau N sur un réseau N_1 , de façon à ce que l'ensemble des droites qui relient les *points correspondants* forme une *congruence conjuguée* aux deux réseaux. Nous passons sur la définition complexe d'une congruence conjuguée à un réseau ; cependant il s'agit intuitivement d'une congruence de droites⁵⁴² associées à un premier réseau, qui va permettre la construction d'un autre réseau, parallèle au premier. Le fait qu'il existe une congruence conjuguée à deux réseaux donnés n'indique par pour autant que ces réseaux soit nécessairement parallèles entre eux.

Dans ses recherches, Eisenhart a développé certains travaux sur des transformations de différents objets de l'espace. Puis il a proposé son traité où il rassemble et présente de nombreuses recherches sur ces sujets, dont les siennes⁵⁴³, en présentant le concept de réseaux (systèmes conjugués étendus en dimension supérieur à 3) comme objet principal sur lequel agissent des transformations assez générales pour englober un grand nombre de transformations déjà développées par d'autres mathématiciens.

Or ces systèmes conjugués de courbes sont un élément important pour les études de géométrie différentielle. Il s'agit d'un sujet qui a été particulièrement développé par Darboux, dès sa thèse, et qui fut d'abord introduit par Lamé⁵⁴⁴. Dans son traité en quatre volumes, dès le premier chapitre du deuxième livre⁵⁴⁵, Darboux propose une étude des systèmes conjugués qu'il est toujours possible d'obtenir sur une surface. Ces systèmes sont importants (en particulier ceux orthogonaux) car ils permettent l'introduction de différents systèmes de coordonnées curvilignes qui sont utilisés dans tout le reste du traité. De plus, Darboux développera plus encore cette présentation de la géométrie différentielle dans un autre traité, nommé *Leçons sur les Systèmes Orthogonaux et les Coordonnées Curvilignes*, paru en

542. C'est-à-dire une famille à deux paramètres de droites. Voir les explications proposées en page 228.

543. Comme nous l'avons vu, le travail de Eisenhart s'oriente sur les transformations dès 1908, puis se concentre sur le sujet à partir de 1914, jusqu'en 1919. Ses autocitations dans le traité de 1923 concernent principalement ses articles publiés entre 1915 et 1919.

544. Voir par exemple [Cro16] Partie 2, chapitre 3.

545. Le premier livre traite des applications de la géométrie à la théorie du mouvement relatif, Darboux y introduit des notions de base de la géométrie, comme le rapport anharmonique et certains objets tels que les surfaces réglées, mais aussi des notions importantes sur les mouvements de trièdres et leurs rapports avec l'équation de Riccati (résoudre cette équation revient à résoudre l'intégration du système linéaire à trois inconnues associé aux mouvements du trièdre mobile).

1898 ([Dar98]) et dans l'article *Sur les surfaces isothermiques*, publié en 1899 dans les Annales scientifiques de l'École Normale Supérieure, Série 3, Tome 16, p. 491-508. Dans ses articles publiés à l'AMS (qui ont constitué le corpus de l'étude systématique proposée plus avant dans le chapitre), Eisenhart ne cite pas le traité de 1898, mais très souvent l'article de 1899, ce qui confirme qu'il s'appuie sur Darboux pour cette approche ⁵⁴⁶.

La construction générale de Eisenhart sur les réseaux constitue donc une proposition de présentation proche de celle de Darboux. Pour autant, le passage en dimensions supérieures à 3 n'a pas été développé par Darboux, mais par Bianchi, notamment nous l'avons vu avec une définition des formes quadratiques fondamentales qui valent pour des espaces de dimensions supérieures. L'intérêt des symboles de Christoffel est aussi de pouvoir proposer un outil valable en dimension n , qui permet notamment de travailler sur des transformations. En effet les formes fondamentales définies sur une surface, puis sur une autre, permettent par des calculs (au moyen de ces symboles) de montrer qu'il existe des transformations de l'une dans l'autre.

Pour conclure nous pouvons donc dire que non seulement Eisenhart s'est formé avec les traités de Darboux et Bianchi, mais en plus qu'il a proposé dès 1908 un premier traité compilant les deux ouvrages, dans une version étatsunienne, en anglais ([Eis09]). Eisenhart a ensuite prolongé ses recherches en se plaçant dans le contexte d'un ensemble de travaux dont l'essentiel des auteurs furent des élèves ou collègues de Darboux et Bianchi. Toutes ces personnes ont travaillé sur des sujets très proches, en connaissance de leurs travaux respectifs. Eisenhart s'est donc intégré à un ensemble de travaux ayant une influence les uns sur les autres, mais n'a pas créé un nouveau domaine mathématique au croisement des travaux de Darboux et Bianchi.

Cependant, l'analyse de ses travaux montre bien un mélange de méthodes et une diversité d'influences dans les outils mathématiques utilisés. Cela lui a permis d'écrire un second traité en 1923 ([Eis23]), qui compile et englobe tout un domaine de recherches, en s'appuyant sur un ensemble mixte de méthodes et de raisonnements développés par Darboux ou par Bianchi. Il est donc possible de parler des travaux de Eisenhart comme d'une hybridation des travaux de Darboux et Bianchi, dans le sens où Eisenhart s'est constamment référé aux traités de ces deux mathématiciens étrangers, et a proposé des synthèses de leurs travaux dans le contexte de réception de son pays avec la publication de ses propres traités. En effet Eisenhart a produit ses propres ouvrages notamment parce qu'il se trouve dans le contexte des ÉUA, c'est-à-dire dans celui d'une croissance importante

546. En 1908, Eisenhart cite pour la première fois l'article *Sur les surfaces isothermiques* de Darboux (dans un article intitulé *Surfaces with isothermal representation of their lines of curvature and their transformations*, numéro dans l'annexe p. 356) ; puis de 1914 à 1920, il publie sept articles à l'AMS (tous dans les TAMS) dont six citent l'article de Darboux.

du nombre d'étudiant·e·s *graduate* formé·e·s dans les universités du pays et ne possédant pas beaucoup de traités en anglais de ce niveau.

5.3.4 Comparaison des résultats d'analyses : quelle importance du lieu de formation ?

Mon travail mené à l'échelle globale dans les chapitres précédents montre clairement que la formation à l'étranger est une condition très importante pour l'intégration d'une certaine élite mathématique réunie notamment dans les conseils et comités de l'AMS. Ce privilège d'une formation à l'étranger (principalement en Allemagne) est en effet vécu par la grande majorité des membres de cette élite. L'analyse à l'échelle de ce chapitre permet d'en comparer deux membres, dont un n'a pas bénéficié de cet avantage. Ce qui ressemble à une exception nous montre que les savoirs géométriques sont susceptibles d'être portés par les circulations d'ouvrages aussi bien que celles d'étudiant·e·s⁵⁴⁷. Nous avons vu que pour Snyder comme pour Eisenhart, les références à des travaux étrangers sont très présentes⁵⁴⁸, et les réceptions de recherches mathématiques produites outre-Atlantique vont dans les deux cas orienter très fortement leurs recherches personnelles.

Cette comparaison permet de voir que ce *label*⁵⁴⁹ de formation à l'étranger, qui semble avoir un rôle très important dans les représentations proposées par l'AMS au niveau national, n'a pas forcément de valeur en dehors du pays. Par exemple, Eisenhart a présenté des recherches dans des ICM, il est d'ailleurs la seule personne à présenter deux exposés dans le congrès de Strasbourg en 1920, mais publie aussi 12 articles à l'étranger jusqu'en 1920⁵⁵⁰. Snyder lui n'a jamais proposé d'exposé dans les ICM et ne publie que deux articles à l'étranger. De plus, ses travaux ne semblent pas avoir eu d'écho auprès de son directeur de thèse, Klein, puisque ce dernier n'a pas travaillé avec son ancien étudiant après son retour aux ÉUA⁵⁵¹.

547. S'il est possible de prendre une place importante pour les mathématiques universitaires dans le pays, sans suivre le parcours idéalisé de formation à l'étranger, il est aussi tout à fait possible de le suivre sans intégrer plus tard cette élite. C'est ce qu'indiquent Parshall et Rowe dans leur livre ([PR94]) en expliquant que certains élèves de Klein n'ont pas la même réussite que Snyder, Osgood ou Bôcher (p. 218).

548. Pour les travaux publiés à l'AMS, nous avons constaté que la quasi totalité des références sont soit des autocitations, soit des citations de travaux étrangers, pour les deux auteurs et sur les différentes périodes dégagées.

549. Dans un rapport publié par l'AMS sur la formation des enseignants de mathématiques dans le supérieur, les auteurs parlent d'un label « made in Germany » posé sur les étudiant·e·s formé·e·s à l'étranger (voir page 98).

550. Comme autre indice d'une réception des travaux de Eisenhart à l'étranger, nous avons vu la transformation E_m , que Bianchi a nommée selon la première lettre du nom de son créateur, Eisenhart.

551. Klein a d'ailleurs plusieurs fois souligné le faible niveau mathématique des étudiant·e·s étatsunien·ne·s, qui selon lui veulent s'intéresser à des sujets trop difficiles avant d'avoir la formation suffisante :

Cette apparente différence de visibilité des travaux de recherche⁵⁵² peut être aussi due à une différence d'implication sur le sol étatsunien. Snyder a par exemple écrit un très grand nombre de recensions dans le BAMS, ce qui n'est pas le cas de Eisenhart. Il semble aussi que Snyder se soit plus investi dans un travail d'enseignement à l'université, avec un grand nombre d'étudiant·e·s en thèse⁵⁵³ et quatre traités copubliés jusqu'en 1920 (Eisenhart en publie deux jusqu'en 1923).

Un autre point intéressant est le constat pour les deux auteurs d'une forte réception de travaux produits par des mathématiciens italiens. Dans les deux cas il ne s'agit pas d'un endroit où ils ont pu se déplacer physiquement, mais ce sont plutôt leurs domaines d'étude qui ont guidé ces choix. En d'autres termes, l'influence allemande sur les mathématiques étatsuniennes de cette période, ne peut pas être seulement rattachée au départ de nombreux·ses doctorant·e·s dans ce pays. D'une part nous avons vu que ce point de vue a été fortement construit par les personnes en charge de la rédaction des contenus du BAMS (diffusé largement dans le pays), avec une volonté de valorisation des ÉUA. D'autre part, cette importance de l'influence allemande dans le champ de la géométrie en général, est à relativiser pour ce qui est des recherches universitaires. Par exemple, bien que l'analyse des livres recensés dans le *Bulletin* ait montré une proportion plus grande de traités allemands pour la géométrie (chapitre 3), d'autres indicateurs témoignent d'un poids spécifique de l'Italie pour la recherche, avec par exemple un grand nombre de publications en Italie, pour des articles présentés devant l'AMS (chapitre 4).

Le travail mené dans ce chapitre permet de comprendre des exemples provenant du cadre général de la Géométrie, mais pour des domaines de recherche différents. Pour Snyder et Eisenhart, la réception très forte de travaux italiens n'est en effet pas associée au même domaine d'étude. Snyder s'est intéressé aux travaux de Segre et de ses élèves dans le cadre de la géométrie algébrique et plus particulièrement de la géométrie birationnelle. Eisenhart s'est lui tourné vers les travaux de Bianchi, pour sa formation en géométrie différentielle et plus tard plus spécifiquement dans

« That is the same unfortunate tendency that I complain about with regard to you and many of your compatriots : that you want to attend highly specialized lecture courses before you have a secure grasp of the elementary things. » Brouillon de Felix Klein à James H. Boyd, 19 juin 1893, Klein Nachlass, NSUB, Göttingen. Cité et traduit par Parshall et Rowe dans [PR94], p. 222.

Un avis répété au congrès d'Evanston aux ÉUA en août 1893 :

« It frequently happens at Göttingen, and probably at other German universities as well, American students desire to take the highest course when their preparation is entirely inadequate for such work. » [KZ94], p. 97.

552. Abordée ici en conclusion, la réception des travaux étatsuniens à l'étranger n'est pas l'objet de ce chapitre sur Eisenhart et Snyder ; elle est en revanche celui du chapitre suivant, sur Wilczynski et ce qui a été appelé l'école de Géométrie différentielle projective étatsunienne.

553. Selon le projet participatif *Mathematics Genealogy Project*, Snyder a été le directeur de thèse d'au moins 15 étudiant·e·s jusqu'en 1920, contre quatre pour Eisenhart.

l'étude des transformations de surfaces. Dans les deux cas, ces mathématiciens étatsuniens se sont tournés vers des travaux italiens pour leur importance dans des réseaux intertextuels internationaux, indépendamment de tout déplacement physique de leurs personnes. Nous voyons donc comment des marqueurs mettant en avant une importance forte de l'Italie peut se traduire dans des exemples très différents, avec des raisons similaires mais disjointes.

Chapitre 6

E. J. Wilczynski et l'école étatsunienne de géométrie différentielle projective : la diffusion de savoirs géométriques nationaux

Comme indiqué lors du chapitre 5, les études au niveau de la société proposées dans les quatre premiers chapitres sont complétées et enrichies par des études au niveau de certains individus. Ce jeu d'échelle, expliqué précédemment, nous permet en effet de questionner les résultats obtenus aux échelles précédentes. Si le chapitre 5 était l'occasion de s'intéresser à deux acteurs particuliers, Snyder et Eisenhart, pour analyser des circulations des connaissances depuis l'étranger vers les USA, dans ce chapitre nous garderons un niveau d'analyse à l'échelle d'un individu, pour travailler sur la direction inverse des circulations de connaissances, c'est-à-dire depuis les ÉUA vers l'étranger.

Pour cela, je prendrai comme cas d'étude le mathématicien Ernest Julius Wilczynski. Nous avons montré dans les quatre premiers chapitres que ce dernier détient à la fin de sa carrière, en 1923, un pouvoir institutionnel et scientifique très important dans la société, en particulier pour la géométrie. Cela lui a permis de prendre part à un ensemble de circulations de connaissances depuis son pays vers l'étranger. Nous avons ainsi constaté sa participation à l'ICM de Heidelberg en 1904, ou encore qu'il est la personne dont le plus grand nombre d'articles de Géométrie présentés devant la société sont publiés à l'étranger.

Le cas de Wilczynski est particulièrement intéressant dans l'optique de l'étude de la diffusion de travaux étatsuniens, car ses recherches ont été associées à une école de recherche considérée comme *étatsunienne*, dès la fin des années 20. Au-delà de ces discours historiographiques un peu tardifs par rapport à ma période d'étude, nous verrons que Wilczynski crée une méthode de travail, dans un nouveau domaine de recherche : la géométrie différentielle projective. Cela a permis d'identifier un ensemble de travaux très proches, que l'historiographie a donc célébré comme étant fortement lié à Wilczynski, tout en l'associant à l'idée d'une identité proprement étatsunienne. Pour ma thèse, ce sujet est donc parfaitement adapté à l'étude de la diffusion et la réception de travaux géométriques étatsuniens à l'étranger.

Ce travail m'amènera donc à d'abord présenter plus en détail cet acteur, en abordant son cas par le suivi d'une trajectoire mathématique personnelle. Je proposerai alors une étude à plusieurs niveaux : parcours de formation, parcours professionnel, institutionnel, de recherche, d'enseignements, etc. Un des axes d'analyse de cette première section sera de montrer comment un individu peut profiter

des opportunités liées à l'organisation élitiste des mathématiques universitaires au niveau national (dont j'ai étudié certains aspects précédemment). Je chercherai ainsi à éviter un discours qui donnerait l'impression que Wilczynski arrive à capitaliser autant de pouvoir scientifique et institutionnel grâce à un talent mathématique hors du commun ou à une bonne stratégie personnelle de carrière.

J'élargirai ensuite la focale en étudiant ce que l'historiographie appelle l'école de recherche étatsunienne en géométrie différentielle projective, dont Wilczynski est présenté comme le *leader*. J'analyserai alors plus en détail ce qui spécifie l'ensemble des travaux attaché à cette « école de recherche ». Dans un troisième temps, la focale sera encore élargie pour s'intéresser à l'organisation du domaine de recherche de la géométrie différentielle projective (GDP) au niveau international, en particulier pour décrire des circulations de connaissances à ce niveau d'étude. Je poursuivrai en déterminant la spécificité du cas des ÉUA dans ce panorama, puis dans un dernier temps en analysant en détail la réception à l'étranger de travaux étatsuniens qui ont été associés à Wilczynski.

Les questions principales auxquelles ce chapitre cherchera à répondre seront d'abord celles des circulations de savoirs géométriques. Fort des enseignements de certains courants historiographiques comme l'histoire globale ou l'histoire croisée, j'ai voulu ne pas m'intéresser seulement aux circulations de certains pays d'Europe de l'Ouest vers les ÉUA. En effet la domination scientifique d'un pays comme l'Allemagne sur les ÉUA rend plus visible les apports du premier pays pour le second, et explique que les premières études historiques se soient concentrées en premier lieu sur ces circulations, déjà bien identifiées par les acteurs historiques. Proposer d'étudier aussi les apports possibles des ÉUA sur des pays étrangers, permet alors de déconstruire une vision à sens unique, pour mettre en lumière une série de processus qui sont facilement invisibilisés par la situation de domination. De plus, comme expliqué dans l'introduction, il ne s'agit pas simplement de s'intéresser à des mathématiques en circulation, mais d'analyser les acteurs qui mettent en place des circulations, qui organisent des transferts. Le but de cette thèse étant d'étudier des acteur·rice·s étatsunien·ne·s, il s'agit de regarder les circulations de connaissances qu'il·elle·s mettent en place qu'elles soient de l'étranger vers leur pays, ou l'inverse.

Dans ce chapitre nous nous demanderons donc comment se caractérisent ces circulations depuis les ÉUA vers l'étranger. Le cas d'étude choisi permettra de déterminer si elles se font par des journaux mathématiques, par des traités, par des personnes. Quels types de contenus géométriques circulent ? Quels sont ceux qui dépassent la simple réception pour être réengagés dans la construction de connaissances géométriques à l'étranger ? Quelle est la place spécifique des ÉUA dans un champ de recherche concentré autour de quelques pays du même continent ?

Dans le même temps, cette étude sera l'occasion de continuer à caractériser le champ des activités en géométrie aux ÉUA grâce à l'étude d'un exemple d'ac-

teur ayant beaucoup de pouvoir scientifique et institutionnel. Nous analyserons le rôle central joué par Wilczynski dans la mise en circulation de connaissances étatsuniennes, pour ce domaine de recherche centré sur lui au niveau national. Cela m'amènera à déterminer comment se construit un parcours menant à une telle position. Plus particulièrement, nous nous demanderons comment sa situation d'acteur privilégié au niveau national lui permet de construire une visibilité mathématique à l'international. Mon analyse montrera que l'établissement d'une méthode mathématique spécifique, ses contacts à l'étranger et ses positions institutionnelles ou universitaires lui permettront de former des étudiant·e·s à sa propre méthode de recherche et de la rendre visible à l'étranger, en particulier en Italie.

6.1 E. J. Wilczynski : un parcours individuel de privilèges

Cette section constitue un retour sur le parcours de Wilczynski, dont certains évènements sont donnés dans une frise chronologique proposée en Annexe p. 359. Comme dans les cas de Snyder et Eisenhart pour le chapitre précédent, cette frise propose ainsi de représenter les différentes positions académiques ou institutionnelles occupées par Wilczynski lors de son parcours professionnel, ainsi que son parcours universitaire et ses publications scientifiques⁵⁵⁴.

6.1.1 Une formation en Allemagne

Commençons par suivre le parcours de formation scolaire et universitaire de Wilczynski, tel qu'il est décrit par ses biographes et par lui-même dans son mémoire de thèse⁵⁵⁵. Ernest Julius Wilczynski naît le 13 novembre 1876, à Hambourg, dans l'empire allemand. Il commence l'école par deux années à Hambourg, avant que ses parents ne partent pour Chicago (aucune date n'est donnée pour ce départ). Le reste de son parcours d'écolier se déroule à Chicago, puis il entre dans le secondaire à la *North Division High School* de la ville, pour trois ans.

Âgé de 17 ans, en 1893, il part faire ses études supérieures à la Friedrich-Wilhelms-Universität de Berlin. Contrairement à la plupart des étatsunien·ne·s parti·e·s faire leurs études en Allemagne, E. J. Wilczynski n'a pas profité d'une bourse méritocratique pour soutenir financièrement son départ outre-Atlantique, en revanche toutes ses biographies mentionnent un oncle, habitant Hamburg et nommé Ellis Wilczynski⁵⁵⁶, qui lui aurait rendu possible le retour en Allemagne

554. L'ensemble des indications pour comprendre cette frise sont données dans l'annexe concernée.

555. Dans la dernière page, en latin, lors de laquelle il revient sur son parcours.

556. Dans son mémoire de thèse, Wilczynski remercie en effet son oncle en pleine page dès le début de l'ouvrage, dans sa version publiée, par les mots suivants : « Meinem hochverehrten Onkel Herrn Ellis Wilczynski in herzlicher Liebe und Dankbarkeit » (« Mon estimé oncle M. Ellis Wilczynski dans l'amour sincère et la gratitude »).

et l'inscription à l'Université de Berlin. Son parcours universitaire dans cette ville va durer jusqu'en 1897, et il y obtient deux diplômes, qui selon ses biographes correspondent au A.M. et aux Ph. D. étatsuniens

Les descriptifs d'archives de Wilczynski, proposés par l'université de Chicago, nous permettent de connaître en détail quels cours il suivit à Berlin, et avec quels enseignants. En effet, ces archives contiennent une série « III. Notes and Notebooks » dont un certain nombre d'items donnent le nom du cours et le nom des professeurs concernés.⁵⁵⁷ Wilczynski suit essentiellement des cours de physique et d'astronomie, mais aussi quelques cours d'analyse mathématique (un cours de calcul intégral, un de calcul différentiel, un d'équations différentielles et un de théorie des fonctions d'Abel), quelques cours un peu plus éloignés de la physique (psychologie, histoire de la musique, histoire de l'antiquité) et enfin il ne suit que un seul cours de géométrie, pour son tout premier semestre, par un enseignant (Schlesinger) qu'il ne lui donnera plus d'autre cours⁵⁵⁸.

Très peu de cours sont renseignés dans ces archives pour sa dernière année à Berlin en 1897, il est très probable que Wilczynski soit occupé à rédiger son *Inaugural-Dissertation*, qu'il soutiendra le 3 juillet 1897 et qui sera publiée à Berlin cette année-là (par l'éditeur *Mayer and Müller*). Ce mémoire de thèse⁵⁵⁹ n'indique pas de directeur de thèse, mais Wilczynski y remercie en revanche un ensemble d'enseignants dans la dernière page (qui propose une très petite biographie et revient sur les enseignements suivis). Scheiner, Foerster, Bauschinger sont les trois enseignants qu'il remercie particulièrement. Fuchs est aussi parfois cité comme enseignant influent de Wilczynski, il fut en effet son professeur à Berlin mais leurs liens furent à mon avis amplifiés historiographiquement du fait que Wilczynski écrira sa nécrologie dans le BAMS⁵⁶⁰. Fuchs est un spécialiste de l'étude des équations différentielles ; ce domaine d'étude traverse toute l'œuvre de Fuchs, selon Wilczynski⁵⁶¹, mais aussi toute celle de Wilczynski, comme le rappel d'ailleurs Lane⁵⁶². Il est donc en effet possible de penser qu'il existe une

557. Plus précisément les documents repris dans le tableau sont : Wilczynski, Ernest J. Papers, [Series III., Box 4, Folders 6,7], [Series III., Box 5 Folder 2,3,4,5,6], [Series III., Box 6 Folder 2,3,4,5,6] et [Series III., Box 7 Folder 1,2], Special Collections Research Center, University of Chicago Library. Le document décrivant le contenu de ces archives est disponible en ligne à l'adresse suivante : <https://www.lib.uchicago.edu/ead/rlg/ICU.SPCL.WILCZYNSKI.pdf> (consulté le 7 mai 2018).

558. Du moins pour les cours ayant donné suite à des notes conservées dans les archives de Wilczynski.

559. Intitulé *Hydrodynamische Untersuchungen mit Anwendungen auf die theorie der Sonnenrotation*, ce document est disponible en ligne à l'adresse <http://daten.digital-sammlungen.de/~db/0007/bsb00070291/images/index.html?seite=00001> (consulté le 7 mai 2018).

560. *Lazarus Fuchs*, 1902, BAMS 2-9-1, p. 46-49

561. « The mathematical papers of Fuchs are very numerous, but excepting a few of his earliest attempts, they are all connected directly or indirectly with the theory of linear differential equations. »

562. Dans [Lan34] : « nearly all of his work has to do with differential equations in one way or

filiation quant à l'usage généralisé de l'étude des équations différentielles pour l'étude des mathématiques, cependant Fuchs ne fait pas partie des enseignants particulièrement remerciés dans la thèse, et n'apparaît pas non plus comme une référence explicite importante de l'auteur par la suite.

Indiquons enfin que cette période d'étude est aussi une de publications, puisque Wilczynski va publier six articles avant la parution de sa thèse. Dans la biographie proposée par E. P. Lane, ce dernier explique que les deux premiers articles consistent à faire connaître une théorie d'astronomie aux ÉUA. Les quatre autres articles sont présentés comme plus proches de sa thèse, c'est-à-dire une étude du soleil en le considérant comme une somme de particules formant un liquide visqueux. Un ensemble de formalisations mathématiques lui permet alors de répondre à des questions portant plus particulièrement sur les mouvements et la forme du Soleil.

6.1.2 Retour aux ÉUA : intégration de Wilczynski aux institutions mathématiques étatsuniennes liées à la recherche : 1897-1902

Après avoir terminé son parcours de formation universitaire, Wilczynski retourne aux ÉUA et trouve rapidement⁵⁶³ un travail lié à l'astronomie. Il est en effet employé par le *Nautical Almanac Office* à Washington D.C. Ses biographies indiquent qu'il y est alors calculateur.

Ce passage d'un an dans cette institution est confirmé par les publications paraissant pendant cette année là, où Wilczynski indique cette appartenance institutionnelle⁵⁶⁴. Grâce à son contact avec Armin Otto Leuschner, ancien étudiant à l'université de Berlin en 1897, et devenu enseignant en astronomie à l'*University of California*, E. J. Wilczynski devient ensuite salarié comme *instructor*, dans cette même université.

Wilczynski commence à enseigner pour l'année scolaire 1898-1899, et conserve ce poste jusqu'en 1901-1902. Les registres de l'université nous permettent de connaître exactement les cours qu'il dispense. Ces documents sont constitués d'annonces de cours, or nous avons vu dans le chapitre 2 de cette thèse que les annonces de cours sont rarement respectées dans les faits (voir page 103), mais dans notre cas ils indiquent très clairement que Wilczynski n'enseigne pas l'astronomie ou la physique, mais uniquement les mathématiques. Les cours qui

another. » p. 301.

563. Les signatures en fin d'articles publiés à cette époque-là, indiquent un passage d'abord par Chicago. En effet, il signe à Chicago les articles : *On the causes of the sun-spot period* dans l'*Astrophysical Journal* au 30 août 1897, *On the causes of the sun's equatorial acceleration and the sunspot period* dans l'*Astronomical Journal* au 13 octobre 1897 et *On Systems of Multiform Functions Belonging to a Group of Linear Substitutions with Uniform Coefficients* dans l'*American Journal of Mathematics* au 27 février 1898.

564. Deux articles sont signés avec cette appartenance, ils sont datés du 6 mai 1898 et du 2 juillet 1898.

lui sont associés concernent majoritairement l'Analyse (dont l'Algèbre), mais aussi parfois la Géométrie. Wilczynski enseigne dans les différents niveaux de cours (classés en trois parties par l'université, *Introductory*, *Intermediate* et *Higher Courses*). Les cours qu'il dispense au niveau *Higher Courses* sont des cours sur les équations différentielles linéaires (en 1898-1899), sur *les fonctions hypergéométriques* et le *calcul de variations* (deux cours pour l'année 1899-1900) et enfin *les groupes de transformations et les équations différentielles* (un cours en 1900-1901).

Ce dernier cours est associé à la description suivante dans le registre :

« An introduction to Lie's theory ; applications to the theory of functions, to the theory of invariants of linear differential equations, and to hydrodynamics. »

Cette description est une des premières mentions de Sophus Lie dans le travail de Wilczynski. De plus, il s'appuie pour la première fois sur la théorie de Lie dans un article de la même année⁵⁶⁵. E. P. Lane indique que c'est L. E. Dickson, enseignant dans la même université, qui va l'initier à cette théorie⁵⁶⁶.

Wilczynski commence à être publié dans des journaux spécialisés en mathématiques l'année de sa prise de fonction comme enseignant de mathématiques à l'université de Californie. Il publie d'abord dans l'*American Journal of Mathematics*, puis dans les journaux de l'*American Mathematical Society*. Cette année marque d'ailleurs aussi le début de ses activités à l'*American Mathematical Society*. Un papier de Wilczynski est présenté à la réunion dite annuelle de la société en décembre 1898, à New York. Bien que Wilczynski ne soit pas présent, son article⁵⁶⁷ est présenté par T. S. Fiske⁵⁶⁸. Quelques mois plus tard, il est élu membre de la société, lors de la réunion de février 1899 à New York.

Cette période entre 1897 et 1902 marque aussi un changement dans ses recherches, qui correspond au changement institutionnel de calculateur dans un observatoire à enseignant de mathématique. Bien que Wilczynski publie encore trois articles sur l'astronomie dans sa carrière (en 1900, 1912 aux ÉUA, et en 1913 dans un journal italien⁵⁶⁹), cette époque marque effectivement le début de son travail ayant les équations différentielles pour sujet principal. Dans sa classification

⁵⁶⁵. *On Continuous Binary Linearoid Groups, and the Corresponding Differential Equations and Λ Functions*, 1900, *AJM* vol. 22 n. 3, p. 191-225.

⁵⁶⁶. L'année suivant le recrutement de Wilczynski, Dickson quitte cet établissement pour rejoindre l'Université du Texas (où il avait commencé ses études supérieures), leur relation comme collègues à Berkeley sera donc de courte durée, mais ils entretiendront une correspondance régulière après cela.

⁵⁶⁷. Publié par la société dans le *BAMS* 2-5-8.

⁵⁶⁸. Rappelons que T. S. Fiske est à l'origine de la création de la société ; à cette époque il est membre du comité de publication de l'AMS et coéditeur du *BAMS*. Lors des trois années suivantes, il devient coéditeurs des *TAMS*, vice-président puis président de la Société.

⁵⁶⁹. Il s'agit d'appliquer la théorie des groupes de Lie au mouvement du Soleil. Pour plus d'informations, voir les détails donnés par E. P. Lane dans sa biographie, par exemple [Lan34], p. 299-300.

des articles de Wilczynski, Lane compte huit articles sur ce sujet, dont six entre 1899 et 1901. Ces articles ont en commun d'étudier des équations différentielles sous l'action de groupe de transformation. Il s'agit donc d'utiliser ces connaissances en équations différentielles acquises par ses études en astronomie, couplées avec la théorie de Sophus Lie, nouvellement connue grâce à Dickson⁵⁷⁰.

Wilczynski commence aussi à publier en géométrie pendant cette période. En 1901, après la publication de son article *Invariants of systems of linear differential equations*, Wilczynski voit son article *Geometry of a simultaneous system of two linear homogeneous differential equations of the second order* paraître dans le même journal, les TAMS. Il y explique proposer une interprétation géométrique des résultats de l'article précédent, sans résultats nouveaux. Plus exactement, cet article fait partie de ceux à la frontière de deux domaines des mathématiques⁵⁷¹. En effet les *Transactions of the American Mathematical Society* classeront cet article en Géométrie Différentielle (avec un classement proposé en 1909, à une époque où Wilczynski est bien installé comme géomètre), alors que le *Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik* le classe lors de sa parution dans la section d'équations différentielles ordinaires (*Sechster Abschnitt. Differential- und Integralrechnung. Kapitel 5. Gewöhnliche Differentialgleichungen*). Le recenseur du JFM fait directement le lien avec l'article précédent traitant des équations différentielles, qu'il recensa aussi, ce qui explique certainement son classement.

Les travaux de Wilczynski sur les équations différentielles sont aussi présentés par Lane comme faisant le pont entre les travaux d'astronomie et ceux de géométrie, à priori très différents⁵⁷². Bien que cette présentation du travail de Wilczynski par Lane soit rétrospective, ce dernier cherche à indiquer que la première apparition de l'étude des *transformations les plus générales laissant invariant un système de deux équations différentielles linéaires et homogènes* se fait dans un article de 1901 sur les équations différentielles : *Invariants of systems of linear differential equations*. Or cette recherche est la base de la méthode développée par Wilczynski en géométrie différentielle projective ; nous aurons l'occasion de la présenter en détail dans les parties suivantes.

6.1.3 La construction d'un géomètre majeur à l'échelle nationale : 1902-1909

La période allant de 1902 à 1909 marque le développement de Wilczynski comme un géomètre majeur dans le champ de la géométrie dans son pays. En effet, il est la personne publiant le plus d'articles de Géométrie dans les TAMS, nouveau journal créé en 1900 et visant à mettre en avant les meilleur·e·s jeunes

570. Selon E. P. Lane, [Lan34], p. 300.

571. J'étudie ce type d'articles dans mon premier chapitre, section 1.3.1, page 72.

572. « the subject of differential equations served as a bridge over which his interest crossed the gap between astronomy and geometry », [Lan34], p. 300-301.

mathématicien-ne-s du pays⁵⁷³. Ce journal a dès le départ un comité d'édition qui semble favorable à Wilczynski. En effet, il est coédité par T. S. Fiske, qui a présenté le premier article de Wilczynski exposé devant la société, en 1898, mais aussi par E. H. Moore, dont nous savons qu'il est en contact épistolaire avec Wilczynski dès 1900⁵⁷⁴, de plus le comité d'édition du journal sera augmenté d'un ensemble de coopérateurs dès 1902, parmi lesquels se trouve L. E. Dickson, proche collègue de Wilczynski à l'université de Californie⁵⁷⁵.

De la création du journal en 1900 jusqu'en 1905, dix articles signés par Wilczynski sont publiés dans les *Transactions of the American Mathematical Society*, tous sauf le premier traitent de géométrie différentielle, selon le journal⁵⁷⁶. Trois autres articles paraissent dans le *Bulletin* sur la même période, ainsi que deux recensions⁵⁷⁷.

Wilczynski voit aussi sa carrière professionnelle évoluer, puisqu'il devient *assistant professor* en 1902. Mais c'est la bourse obtenue en 1903, financée par la *Carnegie Institution* qui marque une étape importante de la valorisation de ce jeune mathématicien. Cette bourse méritocratique lui permettra de partir à l'étranger pour deux ans, déchargé d'activités d'enseignement tout en étant payé 400\$ supplémentaires, soit 30% d'augmentation sur son salaire⁵⁷⁸. Il séjourna essentiellement dans quatre villes : Cambridge, Rome, Göttingen et Paris (selon Lane) et il rencontra de nombreux scientifiques, par exemple Segre⁵⁷⁹.

Batterson dans [Bat17] explique que le président de l'université de Californie (Benjamin Wheeler) ne souhaite pas que Wilczynski conserve son augmentation de salaire au retour de son séjour en Europe, sous prétexte d'un décalage injuste avec

573. Voir les explications sur la création du journal dans le premier chapitre, section 1.1.2, p. 38.

574. Selon le guide des archives de Wilczynski à Chicago.

575. Je rappelle que ces derniers ont travaillé ensemble sur la théorie des groupes de transformations de Lie.

576. Je parle ici du classement proposé en 1909 par la société, voir chapitre 1, p 68.

577. Dans la bibliographie proposée par Lane, la deuxième recension n'apparaît pas, certainement car il s'agit du même livre recensé que pour la première, dans une autre édition.

578. Wilczynski est la première personne à bénéficier de cette bourse. Beaucoup plus d'informations sur le fonctionnement de la *Carnegie Institution* entre 1902 et 1921 sont données dans l'article de Fenster [Fen03]. En particulier, l'autrice revient beaucoup plus en détails sur les négociations de salaires entre Wilczynski, la *Carnegie Institution* et l'université de Californie. Les archives de Wilczynski à Chicago contiennent 32 pages d'archives épistolaires entre Wilczynski et la Carnegie, certaines de ces lettres sont citées par Fenster dans son article, il s'agit d'échanges entre Wilczynski et Woodward (président de l'institution à partir de 1904) datés de 1907 et parlant de l'orientation de l'institution.

579. Dans sa nécrologie de Segre (BAMS 2-33-3, p. 352-357), Coolidge affirme que Wilczynski et Segre se sont rencontrés à Heidelberg pour le congrès de 1904. En réalité leur correspondance indique qu'ils se sont déjà rencontrés en Italie auparavant, comme l'ont souligné Roero et Luciano dans [LR16], p. 136. En effet, une des lettres de Segre à Wilczynski en 1904, datée du 2 juillet, indique par exemple : « Je serai très heureux de vous revoir à Heidelberg, et aussi (j'espère pour plus longtemps!) cet hiver en Italie. » « Avrò molto piacere di rivederla a Heidelberg, e poi anche (spero più a lungo!) quest'inverno in Italia. »).

ses collègues de même rang. À son retour, Wilczynski conservera pourtant son salaire augmenté et montera en rang en devenant *associate professor*. Betterson explique que cela est dû à une intervention de Stringham, à la tête du département de mathématiques de l'université, et membre du conseil de l'AMS en 1905, ce qui montre encore une fois que Wilczynski a le soutien de mathématiciens bien installés dans le pays. Cependant, Wilczynski cherche tout de même à quitter l'Université de Californie, toujours selon Batterson⁵⁸⁰.

Lors de son séjour à l'étranger, Wilczynski fut aussi représentant de son pays dans le *Congrès International des Mathématiciens* de 1904, ayant lieu à Heidelberg. Il est alors le seul conférencier étatsunien pour la session de Géométrie, sur 22 participants. Un privilège qui lui est rendu possible par sa bourse de la *Carnegie Institution*, qu'il remercie d'ailleurs en début d'exposé (selon la version publiée). Une présence certainement aussi facilitée par ses bonnes relations avec l'AMS⁵⁸¹.

Ces relations avec l'AMS se manifestent aussi dès l'année de son retour aux ÉUA, en 1906, où Wilczynski est désigné par la société pour proposer une des séries de cours donnés dans le cadre des *Colloquia*. Comme expliqué dans le chapitre 4, p. 184, ces événements sont le lieu de quelques séries de douze heures de cours, données par des mathématiciens rémunérés et présentés par la société comme les plus « éminents savants » du pays. Wilczynski est alors le premier conférencier de l'histoire des *Colloquia* de l'AMS à donner une conférence dédiée à la géométrie différentielle. Dans [Par15d], Parshall insiste sur le fait que ce choix représente aussi une ouverture à l'Ouest, puisque Wilczynski travaille alors à Berkeley.

Wilczynski est alors à ce moment présenté par la société comme l'un des tout meilleurs mathématiciens du pays, en particulier à l'ouest, mais aussi comme l'un des meilleurs jeunes géomètres, puisqu'il est celui qui publie le plus dans les *Transactions* pour ce domaine, selon le journal. De plus, il est mis en avant par un discours de l'AMS qui cherche à valoriser les personnes formées en Allemagne (voir chapitre 2, à partir de la page 92). Enfin la bourse méritocratique de la *Carnegie* aura permis à Wilczynski de compléter sa formation mathématique en Europe, de créer des contacts avec des scientifiques de plusieurs universités ouest-européennes et de participer à un congrès international. Wilczynski est donc à ce moment-là particulièrement privilégié, et son niveau mathématique reconnu comme excellent par l'élite du pays.

Batterson, qui reconnaît dans [Bat17] le caractère d'économie de marché libérale à propos des universités du pays⁵⁸², parle alors d'une employabilité (« *marke-*

580. Qui s'appuie sans les citer sur trois lettres, une du 25 avril 1895 de Wilczynski à Wheeler et deux écrites par Stringham à Wilczynski, du 5 et 10 mai 1895.

581. En effet, comme indiqué dans les explications sur l'organisation du congrès, [Kra05], p. 6-7, les invitations personnelles passent par les sociétés mathématiques. Ces dernières jouent donc des rôles importants dans les organisations aux niveaux nationaux de cet événement international.

582. Comme Parshall et Rowe dans leur livre, bien que le cas de Wilczynski ne soit pas abordé en détail.

tability ») qui grandit lors de cette période pour Wilczynski. Il réussit ainsi à changer d'employeur, en devenant salarié de l'Université de l'Illinois en 1907, tout en conservant son statut d'*associate professor*. Selon Batterson, c'est Edgar Townsend⁵⁸³ qui choisit Wilczynski, suite au départ d'un enseignant du département de mathématiques (George David Birkhoff)⁵⁸⁴.

Wilczynski acquiert donc une légitimité scientifique très forte pendant cette période. Ces différents marqueurs s'accompagnent aussi d'un grand nombre de publications et d'exposés mathématiques. Wilczynski participe d'abord à l'organisation d'une nouvelle section locale de l'AMS sur la cote ouest⁵⁸⁵, puis y proposera un nombre important de communications. Son nouveau poste dans l'Illinois lui permet ensuite de participer à la section de Chicago (dès la séance du 30 décembre 1907).

Wilczynski va proposer un grand nombre de publications. La majorité paraît dans les journaux de l'AMS, mais certains dans l'*American Journal of Mathematics* (un article en 1904), dans l'*American Mathematical Monthly* (un article en 1909) et à l'étranger : un article dans les *Mathematische Annalen* et sa conférence au congrès de 1904 à Heidelberg, parue en 1905. Enfin, son traité de géométrie différentielle projective paraît en Allemagne en 1906. Ce livre publié par Teubner, en anglais, présente sa nouvelle théorie des courbes et des surfaces réglées, qu'il avait développée dans ses articles pour les *Transactions*.

Son traité, ses exposés aux *Colloquia* de l'AMS et dans l'ICM de Heidelberg, sont autant d'occasions pour Wilczynski de présenter le plus largement possible sa nouvelle méthode de géométrie projective différentielle, que nous présenterons en détail plus après. Ses appuis institutionnels ainsi que son parcours de formation lui ont permis de profiter d'un ensemble de mécanismes élitistes existant dans la communauté de recherche en mathématiques de son pays, qui lui ont ensuite donné l'occasion de faire connaître son travail internationalement. De plus ces mécanismes lui permettent de profiter d'un ensemble de contacts avec des mathématiciens ayant des approches, des résultats, des idées mathématiques variées, qui ont pu nourrir son propre travail de recherche. En 1909 Wilczynski est donc devenu un géomètre dont le travail mathématique est reconnu au niveau national et international.

Sa reconnaissance scientifique va aussi se solder en 1909 par l'obtention du prix de la *Classe des sciences* de l'*Académie Royale de Belgique*⁵⁸⁶. Cela donnera lieu

583. Professeur de mathématiques et doyen du Collège de Science dans l'Université de l'Illinois.

584. L'auteur de [Bat17] s'appuie sur deux lettres de Townsend à Wilczynski du 24 octobre 1905 et 21 mai 1907, ainsi que d'un télégramme du 17 juin 1907. Cependant, comme me l'a fait remarquer Karen Parshall, il s'agit plus probablement de Stephen Elmer Slocum, qui quitte cette année là l'université de l'Illinois pour de celle de Cincinnati dans l'Ohio.

585. Il rédige le premier rapport de cette nouvelle section dite de San Francisco (*The first meeting of the San Francisco Section of the American Mathematical Society*, 1902, BAMS 2-8-10, p. 429-37).

586. La Classe des sciences publie régulièrement des mémoires des savant étrangers, et décerne

à une publication par l'Académie d'un mémoire de Wilczynski sur sa théorie de géométrie projective différentielle. Ce mémoire est donc publié en langue française, ce qui en fait un élément important de diffusion de son travail à l'étranger. Notons d'ailleurs au sujet des langues que Wilczynski va profiter aussi de toutes ses occasions de voyages pour améliorer ses capacités d'expression et de compréhension dans différentes langues. S'il parlait bien sûr couramment l'anglais et l'allemand, il est à supposer que Wilczynski avait progressé en français avec son séjour à Paris (en témoignent des lettres qui lui sont d'abord adressées en français par des italiens, dans les archives de Wilczynski), mais aussi en italien. L'italien deviendra même une langue importante pour lui au niveau personnel, en effet ses biographies reviennent souvent sur le fait qu'il épousa une femme italienne lors de son séjour en Italie, pendant sa mission pour la Carnegie Institution⁵⁸⁷ De plus, le catalogue de ses archives à Chicago fait état d'une présence de livres écrits en italien et de livres pour apprendre l'italien, dans sa bibliothèque⁵⁸⁸. Tout cela indique donc que Wilczynski comprend au moins l'anglais, l'allemand, l'italien et le français.

6.1.4 Un acteur majeur sur le plan institutionnel et éducatif : 1909-1923

La période de 1909 à 1910 peut être vue comme celle de changements pour la biographie scientifique de Wilczynski. Ce dernier est devenu un géomètre reconnu, publiant beaucoup dans son pays, mais aussi dans d'autres pays dont il maîtrise la langue et a des appuis scientifiques. Il a aussi participé à un certain nombre d'événements célébrant son excellence en termes de recherche. Des changements vont alors avoir lieu.

D'abord Wilczynski va entrer dans des positions de pouvoir au sein de l'AMS. Il est élu comme membre du conseil de la société⁵⁸⁹, et entre dans l'équipe d'édition (comme *co-operator*) des *Transactions of the American Mathematical Society* dont il est un des plus gros contributeurs⁵⁹⁰.

Wilczynski est embauché à l'université de Chicago à partir de 1910, qui est alors le plus gros centre de formation mathématique dans le supérieur, en nombre de thèses décernées. Wilczynski va alors avoir des responsabilités éducatives de plus en plus importantes dans son département, et diriger un grand nombre de thèses. Nous aurons l'occasion de revenir en détail sur cela dans les analyses historiques sur ce

parfois des médaille d'or pour certains de ces mémoires, il ne s'agit pas de mise en concours sur des sujets particuliers.

587. Selon les biographies, il s'agit de « Contessa Inez Macola of Verona » et le mariage a lieu en Italie, le 9 août 1906.

588. Les lettres de mathématiciens italiens lui sont d'ailleurs rapidement adressées en italien.

589. Le mandat dure toujours trois ans.

590. Tous domaines confondus, Wilczynski est en 1909 le troisième plus important contributeur du journal avec 15 articles. Il l'est aussi pour les articles de Géométrie (selon le classement du JFM comme des TAMS).

qui a été appelé l' « école de géométrie différentielle étatsunienne ». Son arrivée dans ce département fait suite au départ de Bolza. Selon Parshall et Rowe, Bolza a joué un rôle très important dans le développement du département de mathématique, Wilczynski est donc choisi pour remplacer un membre très important de cette unité de formation. Dès sa première année d'enseignement, Wilczynski ne propose en niveau *graduate* que des cours de Géométrie et plus précisément des cours de *géométrie différentielle projective*, son domaine de recherche personnel. Les années suivantes, les cours qu'il dispense sont moins proches de sa recherche, et il propose aussi des cours d'analyse.

Wilczynski continue aussi de s'impliquer dans la section de Chicago de l'AMS. Il y propose régulièrement des exposés⁵⁹¹, participe aussi au repas, et va même en 1909 diriger un comité pour « présenter des recommandations à la section » dans le but d'« améliorer le caractère des nominations mathématiques dans [leurs] collèges et universités »⁵⁹². Cette décision fait suite à une discussion sur « [l]es méthodes de nomination des professeurs d'université à l'étranger », introduite par Wilczynski. Une fois encore, le parcours et la place de Wilczynski lui permettent donc de profiter d'un certain nombre de mises en avant par l'AMS, ici au niveau local de la section de Chicago.

En 1914, Wilczynski devient président de cette section de l'AMS à Chicago, il devient aussi *Full professor* à l'université de Chicago. Sa responsabilité au niveau de l'enseignement est donc de plus en plus importante, et il continue de diriger un grand nombre d'étudiant·e-s en thèse. Ses enseignements en niveau *graduate* ne concernent alors quasiment plus que des cours de géométrie projective. Son investissement dans le secteur éducatif passe aussi par la publication de manuels, un paraît en 1914, sur la trigonométrie plane, accompagné d'un autre présentant des tables logarithmiques et trigonométriques⁵⁹³, et un dernier en 1916, d'algèbre. Les deux ouvrages sont de niveaux *undergraduate* et sont très éloignés de ses

591. Le document intitulé *A Report on the Scientific Work of the Chicago Section, 1897-1922*, BAMS 2-28-06, p. 303-307 (déjà mentionné en note dans l'analyse de la section de Chicago), qui revient sur les 25 premières années de rencontres portées par cette section locale, indique que Wilczynski est l'une des 10 personnes ayant proposé le plus d'exposés sur la période (p. 304).

592. « the following resolution was presented by Professor Wilczynski and adopted : Resolved that the Chairman of the Chicago Section of the AMERICAN MATHEMATICAL SOCIETY appoint a committee of five to investigate the possibility of improving the character of the mathematical appointments in our colleges and universities, and to make recommendations to the Section at its next meeting. The Chairman appointed the following members of this committee : Professors E. J. Wilczynski, L. E. Dickson, T. F. Holgate, A. G. Hall, and E. B. Van Vleck. The following officers of the Section were elected for the ensuing year : Professor G. A. Miller, Chairman, Professor H. E. Slaught, Secretary, and Professor O. D. Kellogg, third member of the programme committee. », Slaught, *The Winter Meeting of the Chicago Section, 1909*, BAMS 2-15-6, p. 294.

593. Ces deux livres sont édités par H. E. Slaught (collègue de Wilczynski à Chicago). Le deuxième est prévu comme un accompagnement du premier, bien qu'il puisse être utile pour d'autres usages, selon sa préface.

propres recherches en Géométrie.

L'année 1914 est aussi marquée par sa prise de fonction comme vice-président de l'AMS, ce qui témoigne donc d'une implication très forte et valorisante dans la Société. À partir de cette date, Wilczynski publie moins exclusivement dans les journaux de la Société. Ses articles paraissent régulièrement à l'étranger, mais aussi dans d'autres journaux étatsuniens (principalement dans les *Proceedings* de la *National Academy of Science* (NAS), qui vient d'être créé en 1915). Ses responsabilités institutionnelles vont elles aussi devenir plus variées, puisque Wilczynski est élu membre de la *Mathematical Association of America*⁵⁹⁴ pour trois ans, en 1918, puis (second-)vice président de cette association en 1920, et enfin il est élu membre de la NAS, en 1919.

Wilczynski a donc profité d'un parcours de formation solide et particulièrement valorisé pour obtenir un grand nombre d'appuis institutionnels et devenir un mathématicien particulièrement reconnu sur le plan scientifique. Cette dernière période (1909-1923) est celle de l'accès aux plus hautes positions institutionnelles, à la fois à l'AMS, mais aussi dans d'autres organisations scientifiques du pays et dans le département de mathématiques de Chicago. Son activité scientifique reste assez élevée, mais beaucoup plus variée dans ces lieux de publications. Enfin, son activité d'enseignant se renforce, avec la publication de manuels pour l'*undergraduate* et un grand nombre de directions de thèses au niveau *graduate*.

La carrière professionnelle de Wilczynski s'arrête autour de 1923, alors qu'il quitte son poste d'enseignant à Chicago pour cause de maladie. Bien qu'il soit encore indiqué comme coopérateur des *Transactions of the American Mathematical Society* jusqu'en 1925, et que certains des étudiants qu'il dirige n'ont pas encore publié leur mémoire de thèse, plus aucune autre activité mathématique n'a lieu à partir de cette date. Cette biographie du parcours de Wilczynski n'est pas simplement là pour donner l'occasion de se renseigner sur son sujet, il s'agit d'indiquer de manière approfondie les différentes étapes de sa trajectoire professionnelle pour comprendre comment il a pu profiter d'une organisation élitiste dans son pays. En ce sens, Wilczynski est donc un exemple d'un schéma assez général pour la communauté de recherche en mathématiques à cette époque. En effet, certain·e·s étudiant·e·s repéré·e·s pour leurs qualités scientifiques vont être mis·e·s en avant et aidé·e·s de

594. Pour rappel, la MAA est une association fondée en 1915 et dans le but officiel de s'intéresser à l'éducation en mathématique, en particulier de niveau *undergraduate*. Cette organisation est présentée par l'AMS comme lui étant complémentaire : « The object of the new Association is to assist in promoting the interests of mathematics in America, especially in the collegiate field. It is not intended to be a rival of any existing organization, but rather to supplement the Secondary Associations on the one hand, and the American Mathematical Society on the other; the former being well organized and effective in their field, and the latter having definitely limited itself to the field of scientific research. » BAMS 2-22-5, 1916, *Notes*, p. 256. Pour une histoire des début de cette institution, voir l'article de Parshall [Par15b]. Deux documents sur l'histoire de l'association ont aussi été proposés par la MAA, un article dans le *American Mathematical Monthly* en 1957 ([Ben67]) et un livre en 1972 ([May72]).

différentes façons. Ce qui est reconnu comme des qualités de mathématicien·ne·s et le pouvoir scientifique dans le champ des mathématiques au niveau national se développent alors conjointement. Le premier aspect (les qualités scientifiques) sert de critère pour développer le second aspect (la reconnaissance institutionnelle), et réciproquement le dernier aspect facilite très largement les opportunités de rencontre, la visibilité, le temps disponible, etc. pour développer en retour le premier aspect.

Au-delà de cet aspect qui illustre un certain nombre de propos plus généraux constatés à l'échelle de la société dans les chapitres précédents, la place de cette description dans ce chapitre est plus précisément d'indiquer quelles sont les positions de Wilczynski, qui lui permettront de développer une méthode de recherche reconnue internationalement, qui sera ensuite présentée comme une école de recherche dont il est le *leader*. La volonté de présenter les actes de Wilczynski comme étant permis par des opportunités qui lui furent offertes par un parcours privilégié dans un contexte élitiste, vise à donner un ensemble de facteurs explicatifs qui dépassent le cadre simpliste de sa volonté personnelle. En effet, une personne n'ayant pas ce type de parcours n'aurait sûrement pas pu être à l'origine de cette école de recherche. Le choix de l'objet d'étude de ce chapitre est donc lié au choix général pour cette thèse, avec l'idée de partir d'une étude de la société, étude mettant en avant, comme cas d'analyse, des acteurs qui possèdent un capital scientifique et institutionnel très fort.

6.2 Quelle « école de géométrie différentielle projective » autour de E. J. Wilczynski ?

Comme expliqué dans l'introduction de ce chapitre, une des raisons pour l'étude de cas de Wilczynski est le fait qu'il ait été présenté comme le *leader* d'une école de géométrie différentielle. L'objet de ce chapitre ne sera pas de discuter de la pertinence de l'utilisation d'une catégorie « école de recherche » ni d'en faire une étude historique systématique. Je ne reviendrai donc pas sur les propositions de définition de cette catégorie, par exemple en histoire des mathématiques par Parshall dans [Par04]⁵⁹⁵.

L'objet de cette section sera en revanche de décrire l'utilisation relative à Wilczynski de cette catégorie dans l'historiographie, pour essayer de comprendre à quoi elle réfère. Cela nous permettra d'identifier un ensemble de travaux et de personnes associées à cette dite *école*, pour analyser ensuite leur réception hors des ÉUA.

595. Dans cet article, Parshall reprend plusieurs articles sur le sujet et proposant des définitions de la catégorie en histoire des mathématiques ou d'autres sciences.

6.2.1 L'utilisation de la catégorie d'« école de géométrie différentielle projective » dans l'historiographie

La première utilisation de ce terme d'*école étatsunienne de géométrie différentielle projective* que j'ai observée est faite par E. P. Lane et E. B. Stouffer, deux proches et anciens étudiants de Wilczynski, qui utilisent ce terme dès 1928 :

« Italian geometers of the school of Fubini define [etc.] ; whereas American geometers of the school of Wilczynski define [etc.]. » BAMS 2-34-4⁵⁹⁶, p. 467

Ce terme est ici amené de façon peu renseignée, dans un article qui cherche à comparer les travaux étatsuniens et italiens. L'utilisation est rhétorique, puisqu'il s'agit d'opposer deux écoles pour justifier une comparaison. Cependant, dans la nécrologie de Wilczynski publiée en 1934 et écrite par un des deux auteurs précédents, E. P. Lane, ce terme est amené de manière plus claire :

« When Wilczynski published in book form (1906. 1) his theory of the projective differential geometry of curves and ruled surfaces, he gave to the world a new method in geometry, and established himself as the leader of a new school of geometers, **which may be called the American school of projective differential geometers.** » p. 303 de [Lan34] (je souligne)

L'utilisation du modal *may* indique que l'expression n'est pas encore très courante. Lane propose donc une formule qui n'est pas habituelle et qui est proposée cette fois non pas au détour d'un article technique comparant deux méthodes d'un domaine de recherche très technique, mais dans la nécrologie de référence de Wilczynski, qui sera publiée à la fois par l'AMS et par la NAS.

S'il ne m'a pas semblé que cette expression ait été utilisée du vivant de Wilczynski (à l'exception de l'article de Lane et Stouffer en 1928), elle a ensuite été régulièrement utilisée par les personnes mentionnant Wilczynski et la géométrie différentielle projective. Elle est ainsi reprise par E. T. Bell en 1940 :

« Projective differential geometry as practiced in the third decade of the twentieth century offered an interesting example of national preference in mathematical technique. The two principal schools, the American and the Italian, sought essentially the same objectives, but by radically different methods. [...] The American school follow the lead of Wilczynski, who presented his theory, [...] in a series of memoirs beginning in 1901, and in a treatise (1906) on the general method. »

Dans [OH03], Marilyn Ogilvie et Joy Harvey reprennent aussi cette mise en commun de Wilczynski et son école de géométrie différentielle projective dans la fiche de Pauline Sperry, qui fut étudiante de Wilczynski :

596. L'article s'intitule *Recent developments in projective differential geometry.*

« Her major professor was Ernest Julius Wilczynski, who created a new school of geometers known as the American school of projective differential geometers. Sperry used Wilczynski's works as a basis for her dissertation. » p. 219

Encore aujourd'hui, cette association de Wilczynski à une école de recherche est utilisée, comme dans cet article de 2012 sur Enrico Bompiani ([CSDC12]), où Ciliberto et Sallent Del Colombo reprennent aussi cette expression :

« We cannot dwell on the work made by Wilczynski, who was the founder of a solid American school on [projective differential geometry], some of whose characters we already mentioned above. » p. 159

Ces reprises ne sont donc généralement pas le fait de personnes ayant travaillé sur le sujet de cette « école ». Cette catégorie n'est donc pas utilisée dans un sens historiographique précis (par exemple au sens où aurait pu le construire Parshall dans [Par04]). Il s'agit plus probablement de reprises de l'article de Lane, qui constitue la référence la plus évidente à propos de Wilczynski. Après la parution de cette nécrologie, les mentions de Wilczynski dans l'historiographie l'associent en effet presque systématiquement à une *école* dont il aurait été le *leader*.

Pour autant, aucune des sources mentionnant cette école ne propose de définir explicitement de quoi il s'agit, ni en termes de concepts mathématiques ni sociologiquement. Lane aborde tout de même la question des étudiant·e·s dirigé·e·s par Wilczynski, puisque la nécrologie qu'il propose contient en dernière section une liste des mémoires dirigés par le mathématicien et publiés (uniquement dans la version publiée par la NAS). Mais pour comprendre plus précisément ce dont parle Lane, il faut chercher des explications plus anciennes, avant que cette expression d'*école* soit utilisée, c'est alors une *méthode de recherche* qui est associée à Wilczynski et qui regroupe des travaux de plusieurs acteur·rice·s étatsunien·ne·s.

6.2.2 Un *programme* et une *méthode* de recherche.

Les premières mentions du terme de « géométrie différentielle projective » par Wilczynski apparaissent en 1906, dans un article éponyme pour le BAMS⁵⁹⁷ et dans son traité intitulé *Projective Differential Geometry of Curves and Ruled Surfaces*. Dans les deux cas, Wilczynski y explique ce que signifie ce domaine de recherche, en proposant deux façons de diviser la géométrie⁵⁹⁸. La première

597. BAMS 2-13-3, p. 102-105. Il s'agit d'un résumé de ses cours proposés dans le cadre des *Colloquium* de l'AMS de la même année (dont la version éditée et publiée n'apparaîtra que quatre ans plus tard).

598. Dans les comptes-rendus du Congrès International des Mathématiciens à Heidelberg en 1904 (publiés en 1905), Wilczynski rend compte de cette division de la Géométrie, mais n'utilise pas le terme de « géométrie différentielle projective ». La communication est intitulée *The general projective theory of space curves and ruled surfaces*, la mention de géométrie *différentielle* n'apparaît pas non plus dans le titre.

façon, dit-il, vient de l'étude des groupes, ainsi la géométrie peut être métrique, projective, birationnelle⁵⁹⁹ :

« A first important basis for the classification of the various geometries is furnished by the group concept. There is metric geometry, projective geometry, the geometry of the birational transformations, to mention only the most important. » Wilczynski dans BAMS 2-13-3, 1906, p. 102

La géométrie est ensuite divisée par la dichotomie entre *géométrie différentielle*, qui étudie les propriétés (des objets géométriques) qui ne dépendent que d'une région locale; et *géométrie intégrale*, qui étudie les objets géométriques dans leur totalité. Ces distinctions permettent à Wilczynski de diviser la géométrie en différentes parties (voir le tableau ci-dessous), et d'indiquer que deux d'entre elles sont très peu étudiées, à savoir la *géométrie différentielle projective* et de la *géométrie intégrale métrique* :

	Géométrie projective	Géométrie métrique	Géométrie birationnelle	etc.
Géométrie différentielle	<i>Géométrie différentielle projective</i>	Géométrie différentielle métrique	Géométrie différentielle birationnelle	etc.
Géométrie intégrale	Géométrie intégrale projective	<i>Géométrie intégrale métrique</i>	Géométrie intégrale birationnelle	etc.

Ce point de vue présenté par Wilczynski lui permet donc d'indiquer sa démarche, mais aussi de la valoriser puisqu'il explique alors que son travail couvre un pan important de la géométrie, qui selon lui n'a pas été étudié de façon systématique :

« Integral projective and differential metric geometry have been systematically developed. It is noticeable that the same is not true of differential projective or of integral metric geometry. [...] These lectures give an account of the first systematic treatment of a part of this subject, namely the projective differential geometry of curves and ruled surfaces. » BAMS 2-13-3, 1906, p. 103

Le travail présenté dans la suite de ses articles ou dans son traité s'inscrit donc dans un programme de recherche précis, celui du développement d'une étude systématique de la géométrie différentielle projective. Il se propose de commencer ce programme par le cas des courbes et des surfaces réglées⁶⁰⁰.

599. Cette idée fait visiblement référence aux idées de classification des géométries proposées par Klein dans ce qui est aujourd'hui appelé son *programme d'Erlangen*, mais aucune mention explicite à ce mathématicien n'est faite.

600. Ces deux types d'objets ont en commun d'être des familles d'ordre 1 d'objets géométriques; de points dans le premier cas et de droites dans le second, voir les explications du Chapitre 5, à partir de la page 227.

Après la question de la délimitation d'un domaine de recherche vient celle de la détermination des sources de ce travail, qui permet à Wilczynski de s'appuyer sur des figures dominantes des mathématiques. Dans l'introduction de son traité de 1906, après avoir proposé la distinction entre différentes parties de la géométrie, Wilczynski explique s'appuyer sur les travaux de George-Henri Halphen et de Sophus Lie (une double référence qui sera systématiquement répétée lorsqu'il évoque son travail de manière générale) et il finit par rajouter que sa méthode et ses résultats sont tout à fait novateurs :

« The general method of treatment and the results which are not specifically attributed to others are, so far as I am aware, due to me. »
p. IV.

Wilczynski introduit donc l'idée d'un nouveau domaine entier des mathématiques dont l'étude systématique n'a pas été faite. Il propose de commencer ce qui pourrait être considéré comme un programme de recherche, en étudiant le cas des courbes et des surfaces réglées, en général. Pour cela il propose une méthode générale de traitement, qui est présentée comme s'appuyant sur les recherches de Lie et Halphen et qui sera détaillée dans ses travaux de 1906 et 1907 (son traité et ses différents comptes-rendus, au congrès de Heidelberg ou dans les *Colloquium Lectures* de l'AMS).

Le programme sera ensuite directement prolongé par une série de cinq mémoires dans les TAMS, publiés de 1907 à 1909, proposant cette fois d'étudier les surfaces de courbure non nulle, en utilisant la même méthode. Ces cinq mémoires sont numérotés (*Projective differential geometry of curved surfaces, first, second, third, fourth and fifth memoirs*) et constituent dans leur ensemble un travail cohérent de 136 pages. Dans ses autres articles, il développe son programme de recherche en l'appliquant principalement aux congruences (un travail commencé dès 1904) et aux réseaux de surfaces réglées⁶⁰¹.

En 1923, dans un article pour l'*Encyklopädie der mathematischen Wissenschaften*, le travail de Wilczynski fait l'objet d'une section particulière. Cet article est le numéro 14 de la section D. de géométrie différentielle, située dans la grande partie Géométrie de l'encyclopédie. Il est écrit par Ludwig Berwald et concerne les invariants différentiels en géométrie. Intitulé *Differentialinvarianten in der Geometrie. Riemannsche Mannigfaltigkeiten und ihre Verallgemeinerungen.*, cet article contient une section sur la géométrie différentielle projective (p. 105-114), composée de trois sous-parties donc une nommée : *11. Die Methode von Wilczynski in der projektiven Differentialgeometrie der Flächen, Geradenkongruenzen und Kurvennetze.*

Dix ans avant la nécrologie proposée par Lane, ce n'est donc pas une école de recherche qui est mise en avant par rapport au travail de Wilczynski, ni même

601. Pour des explications sur les définitions d'une congruence et d'un réseau, voir respectivement aux pages 227 et 253.

un programme de recherche, mais sa méthode. La lecture de cet article indique par ailleurs qu'en dehors de Wilczynski, l'auteur le plus cité est Gabriel Marcus Green⁶⁰² et que tous les autres étatsunien-ne-s en référencessont des étudiant-e-s de Wilczynski⁶⁰³. De plus c'est la méthode de recherche de Wilczynski qui réunit ici de nombreux-ses acteur-ric-e-s étatsunien-ne-s, dont la plupart sont ses étudiant-e-s. Essayons donc de comprendre à quoi réfère cette mention d'une méthode spécifique.

6.2.3 La méthode de Wilczynski, entre équations différentielles et groupes de Lie.

Wilczynski identifie ses propres travaux comme faisant partie d'un domaine nouveau de la géométrie qu'il circonscrit : la différentielle projective. Ce domaine n'est pas bien identifié par les différents classements mathématiques qui ont été étudiés dans le chapitre 1, mais cela lui permet comme nous l'avons dit de justifier ses recherches. Les catégories institutionnalisées ne permettent donc pas d'identifier quels sont les travaux étatsuniens se rapportant à ce domaine de recherche, mais le point commun des articles en référence dans la section de l'encyclopédie (présentée ci-avant) est l'utilisation d'une même méthode, construite et régulièrement mise en avant par Wilczynski. Comprendre cette méthode et la reconnaître permet donc de savoir quels sont les auteur-ric-e-s qui s'inscrivent dans les travaux associés à Wilczynski.

En me basant sur les différentes explications proposées dans les articles et le traité de Wilczynski, mais aussi en suivant le compte-rendu de Lane en 1934, je propose ici une explication de cette méthode mathématique. Comme dans le chapitre précédent, les explications suivantes ne sont donc pas faites avec le vocabulaire actuel, au contraire mon but est de présenter la méthode à la façon de Wilczynski, avec son vocabulaire, tout en cherchant à la rendre intelligible pour un-e lecteur-ric-e contemporain-e (voir l'exemple de la note de bas de page⁶⁰⁴).

L'idée principale de la méthode de Wilczynski est basée sur les trois étapes suivantes :

- il faut d'abord trouver le système d'équations différentielles dont les solutions décrivent la configuration géométrique étudiée
- ensuite, il faut calculer les conditions d'intégrabilité pour ces équations différentielles
- enfin, il faut calculer des invariants de la configuration géométrique, sous l'action du groupe des transformations projectives les plus générales⁶⁰⁴

602. J'explique plus en détail le cas de Green à la page 288

603. Il existe une exception avec une mention de Eisenhart.

604. Par exemple, l'expression de *transformations projectives les plus générales* est une expression de Wilczynski. Je n'affirme pas ici qu'il s'agisse de ce qu'on entendrait aujourd'hui par cette expression, mais bien que Wilczynski les présente de la sorte (sans plus d'explications), ce qui

agissant sur elle.

Les deux premières étapes sont présentées comme s'appuyant sur les résultats d'Halphen et la dernière sur ceux de Lie. Une fois que cette méthode a été appliquée, la plupart des propriétés projectives de la configuration géométrique sont connues, explique Wilczynski.

Je propose ci-dessous une explication plus détaillée de sa méthode, en m'appuyant principalement sur son article de 1913 pour le BAMS (2-19-7), intitulé *Some General Aspects of Modern Geometry*⁶⁰⁵. Il s'agit de la présentation la plus systématique de sa méthode, dans une version abstraite qui ne dépend pas des configurations géométriques choisies.

Wilczynski se place dans un espace de dimension n . Cet espace doit vérifier la propriété suivante : pour toute paire de points dans l'espace, l'ensemble des points appartenant à la droite qui relie les deux points choisis doit aussi être dans l'espace. Wilczynski appelle les espaces qui vérifient cette propriété des espaces *linéaires*⁶⁰⁶. On considère une configuration de dimension r dans l'espace, que Wilczynski appelle *r-spread*⁶⁰⁷, caractérisée analytiquement par la donnée de $n - r$ équations algébriques indépendantes de degré supérieur à 1⁶⁰⁸. La configuration étudiée est considérée comme composée de points de l'espace, qui peuvent se trouver à l'infini. L'ensemble des points formant la configuration est considéré comme un « agrégat continu analytique », et chacun de ces points est donné localement en coordonnées homogènes par les $n + 1$ équations suivantes :

$$\begin{cases} y_1 = f_1(u_1, u_2, \dots, u_r), \\ y_2 = f_2(u_1, u_2, \dots, u_r), \\ \dots \\ y_{n+1} = f_{n+1}(u_1, u_2, \dots, u_r), \end{cases}$$

avec r un nombre entier quelconque entre 1 et n et les $f_i, i \in \llbracket 1, n + 1 \rrbracket$ des fonctions analytiques.

est utile pour comprendre son raisonnement.

605. Il s'agit d'une version écrite d'un exposé devant l'*American Mathematical Society*, la *American Physical Society*, la *Astronomical and Astrophysical Society of America* et les sections A et B de la *American Association for the Advancement of Science* dans une rencontre commune du 31 décembre 1912.

606. Une définition qui peut être vue rétrospectivement comme correspondant à ce que nous appellerions aujourd'hui des espaces *convexes*.

607. La situation proposée par Wilczynski est en réalité un peu plus complexe. Il part d'une configuration de dimension k , et explique que l'on peut toujours se ramener à la situation où cette configuration est plongé dans un espace linéaire (au sens de convexe) de dimension supérieure à k .

608. Les équations ne sont pas nécessairement algébriques dans le cas général, mais il explique qu'elles le seront dans « la plupart des applications » et les suppose donc algébriques pour la suite de son exposé.

L'objectif est ensuite de trouver le système d'équations différentielles dont les solutions correspondent à la configuration géométrique. Plus précisément, Wilczynski explique que les fonctions y_1, y_2, \dots, y_n doivent être les solutions fondamentales du système d'équations différentielles, c'est-à-dire que toute solution peut s'écrire sous la forme :

$$y = c_1 y_1 + c_2 y_2 + \dots + c_{n+1} y_{n+1}$$

où les $c_i, i \in \llbracket 1, n+1 \rrbracket$ sont des constantes arbitraires.

Dans le cas où $r = 1$ (r est la dimension de la configuration étudiée), la configuration est alors une courbe, et les y_1, y_2, \dots, y_n sont les solutions fondamentales d'une équation différentielle d'ordre $n+1$ de la forme :

$$\frac{d^{n+1}y}{du^{n+1}} + p_n(u) \frac{d^n y}{du^n} + \dots + p_1(u) \frac{dy}{du} + p_0(u)y = 0$$

Lorsque r est supérieur à 1, il faut considérer des systèmes d'équations aux dérivées partielles⁶⁰⁹.

Un système d'équations différentielles sera qualifié de *complètement intégrable* si ses coefficients sont des fonctions analytiques en u_1, u_2, \dots, u_r et que la forme la plus générale des solutions du système est :

$$y = c_1 y_1 + c_2 y_2 + \dots + c_{n+1} y_{n+1}$$

où les $c_i, i \in \llbracket 1, n+1 \rrbracket$ sont des constantes arbitraires. Wilczynski montre qu'il est toujours possible d'associer un tel système d'équations différentielles à une configuration géométrique⁶¹⁰. De plus, la réciproque est évidemment vraie, affirme Wilczynski.

Pour conclure sur cette étape, on peut donc affirmer que toute configuration géométrique de dimension r (r -spread) dans un espace linéaire de dimension n correspond à un système complètement intégrable d'équations aux dérivées partielles linéaires et homogènes dont la solution contient $n+1$ constantes arbitraires, et réciproquement.

Cependant la réciproque est un peu différente, puisque avec la donnée d'un système complètement intégrable d'équations aux dérivées partielles linéaires et homogènes, il ne correspond pas une unique configuration géométrique. Nous étions

609. Le nombre d'équations aux dérivées partielles de la fonction y (en u_1, u_2, \dots, u_r) et dont l'ordre ne dépasse pas k sera alors donné par la formule : $1 + \sum_{i=1}^k \frac{r(r+1)\dots(r+i-1)}{i!}$

610. Bien qu'il ne soit pas possible en général de donner l'expression de toutes les dérivées d'ordre $k+1$ (ou plus) linéairement et homogènement, en fonction des $n+1$ dérivées indépendantes d'ordre le plus bas.

partis d'un système exprimé analytiquement par le système suivant :

$$\begin{cases} y_1 = f_1(u_1, u_2, \dots, u_r), \\ y_2 = f_2(u_1, u_2, \dots, u_r), \\ \dots \\ y_{n+1} = f_{n+1}(u_1, u_2, \dots, u_r), \end{cases}$$

Alors toutes les configurations géométriques, exprimées analytiquement comme suit :

$$\begin{cases} \bar{y}_1 = c_{11}y_1 + c_{12}y_2 + \dots + c_{1(n+1)}y_{n+1}, \\ \bar{y}_2 = c_{21}y_1 + c_{22}y_2 + \dots + c_{2(n+1)}y_{n+1}, \\ \dots \\ \bar{y}_{n+1} = c_{(n+1)1}y_1 + c_{(n+1)2}y_2 + \dots + c_{(n+1)(n+1)}y_{n+1}, \end{cases}$$

où la matrice des $(c_{ij}), [i, j] \in \llbracket 1, n+1 \rrbracket^2$ est de déterminant non nul, seront aussi associées au même système d'équations différentielles. De plus, ces configurations géométriques sont les seules possibles, puisque la forme la plus générale des solutions du système d'équations est :

$$y = c_1y_1 + c_2y_2 + \dots + c_{n+1}y_{n+1}$$

Wilczynski explique que le système d'équations des $\bar{y}_i, i \in \llbracket 1, n+1 \rrbracket$ correspond géométriquement à la forme de la transformation projective la plus générale de l'espace de dimension n dans lequel nous travaillons⁶¹¹. Cela indique donc que le système d'équations différentielles n'est pas associé seulement à une configuration géométrique, mais plus largement à l'ensemble des configurations géométriques qui peuvent être transformées les unes en les autres par une transformation du groupe des transformations projectives les plus générales de l'espace.

Autrement dit, le système d'équations différentielles est attaché à l'ensemble des propriétés projectives de notre configuration (c'est-à-dire l'ensemble des propriétés de la configuration géométrique de départ qui sont invariantes par les transformations projectives de l'espace).

Vient enfin la dernière partie de l'explication de cette méthode. Notre configu-

⁶¹¹. Précisions que ce que Wilczynski appelle « transformation projective la plus générale de l'espace » serait aujourd'hui vues simplement comme des transformations linéaires. Si Wilczynski parle de transformations projectives, c'est parce qu'il travaille en Géométrie projective (c'est-à-dire en utilisant des coordonnées homogènes).

ration géométrique de départ et exprimée analytiquement par :

$$\begin{cases} y_1 = f_1(u_1, u_2, \dots, u_r), \\ y_2 = f_2(u_1, u_2, \dots, u_r), \\ \dots \\ y_{n+1} = f_{n+1}(u_1, u_2, \dots, u_r), \end{cases}$$

Due à l'usage des coordonnées homogènes, la même configuration géométrique sera aussi exprimée par un nouveau système où l'on aurait multiplié chacune des parties droites des équations du système de départ par un facteur commun $\lambda(u_1, u_2, \dots, u_r)$ ⁶¹².

De même une transformation de type :

$$v_k = \phi_k(u_1, u_2, \dots, u_r) \quad k \in \llbracket 1, r \rrbracket$$

appliquée sur le système d'équations représentant la configuration géométrique de départ, donnera un nouveau système d'équations représentant la même configuration géométrique.

Ainsi, si l'on applique à notre système d'équations différentielles les transformations :

$$\begin{aligned} \eta &= \lambda(u_1, u_2, \dots, u_r)y, \\ v_k &= \phi_k(u_1, u_2, \dots, u_r) \end{aligned}$$

où les fonctions $\lambda, \phi_1, \phi_2, \dots, \phi_r$ sont des fonctions arbitraires, nous obtenons un ensemble de systèmes d'équations différentielles qui est attaché à la même classe de propriétés projectives de toutes les configurations géométriques équivalentes⁶¹³. Enfin, toutes les combinaisons des coefficients et des variables de notre système d'équations aux dérivées partielles qui sont inchangées par les transformations dont nous venons de parler, sont appelées ses *invariants* ou *covariants*⁶¹⁴. Wilczynski indique que ce sont ces invariants qui donnent « l'expression vraie et adéquate des propriétés projectives de [la configuration géométrique], sous une forme indépendante des éléments accidentels de toute représentation analytique particulière. ».

612. Car tous les rapports $y_i/y_j, [i, j] \in \llbracket 1, n+1 \rrbracket^2$ seront inchangés.

613. Par *configurations géométriques équivalentes* on entend l'ensemble des configurations géométriques qui peuvent être transformées les unes en les autres par une transformation du groupe des transformations projectives les plus générales de l'espace

614. Plus précisément, pour le cas $r = 1$, une fonction des coefficients $p_i(u), i \in \llbracket 0, n \rrbracket$ (du système d'équations différentielles) et de leurs dérivées, qui ne changent pas de valeur alors que l'on applique des transformations η et v_k sur le système d'équations différentielles et donc sur les coefficients en question, est appelée un *absolute invariant*. Si de plus, l'invariant dépend de y ou de ses dérivées, il est appelé un *covariant*. Si ces invariants respectent ces propriétés seulement pour les transformations v_k , mais pas pour η , alors on parle de *seminvariant* et *semi-covariant*. Dans le cas $r \geq 1$, les définitions sont similaires.

Cela nous amène donc à conclure par l'expression la plus concise de la méthode de Wilczynski :

« la géométrie projective d'une [configuration géométrique] analytique dans un espace linéaire de n dimensions est équivalente à la théorie des invariants et des covariants d'un système complètement intégrable d'équations aux dérivées partielles linéaires avec r variables indépendantes et dont la solution générale dépend de $n + 1$ constantes arbitraires. » BAMS 2-19-7, 1913, p. 342.

Cette méthode, donnée ici dans le cas le plus général possible, n'est en réalité pas appliquée directement. Les utilisations de cette méthode par Wilczynski vont en effet être réalisées dans quelques cas particulier : courbes de l'espace, surfaces réglées, surfaces de courbure non nulles, congruences, etc. Donnons quelques exemples de système d'équations différentielles associés à certaines de ces configurations géométriques.

Pour les courbes de l'espace⁶¹⁵, le système d'équations différentielles considéré est :

$$y^{(4)} + 4p_1y^{(3)} + 6p_2y'' + 4p_3y' + p_4y = 0$$

Dans le cas d'une surface réglée⁶¹⁶, le système d'équations considéré est :

$$y_1'' + p_{11}y_1' + p_{12}y_2' + q_{11}y_1 + q_{12}y_2 = 0$$

$$y_2'' + p_{21}y_1' + p_{22}y_2' + q_{21}y_1 + q_{22}y_2 = 0$$

Dans le cas d'une surface⁶¹⁷ de courbure non nulle, le système d'équations différentielles considéré est donc composé d'équations aux dérivées partielles :

$$Ay_{uu} + By_{uv} + Cy_{vv} + Dy_u + Ey_v + Fy = 0$$

615. La résolution de ce système donne un ensemble de quatre solutions linéairement indépendante : quatre fonctions à une variable, notées $y_1(x), \dots, y_4(x)$. Pour un x fixé, les quatre fonctions donnent les coordonnées homogènes d'un point de l'espace. Ainsi les quatre fonctions solutions représentent bien une courbes de l'espace quand la variable x varie. Les solutions donnent ainsi une classe des courbes de l'espace équivalentes à transformation projective près.

616. La résolutions de ce système donne quatre solutions linéairement indépendantes : quatre paires de fonctions dépendant d'une variable, notées $(y_1^{(k)}(x), y_2^{(k)}(x)), k \in \llbracket 1, 4 \rrbracket$. Pour un x fixé, les quatre paires de fonctions donnent les coordonnées homogènes de deux points (par lesquels on peut donc considérer une droite). Ces deux points parcourt chacun une courbe de l'espace quand x varie. Ainsi, les solutions du système décrivent un ensemble de droites qui forme une surface réglée quand la variable x varie. Les solutions donnent ainsi une classe de surfaces réglées équivalentes à transformation projective près.

617. La résolution de ce système donne un ensemble de quatre solutions linéairement indépendante : quatre fonctions à deux variables, notées $y(u, v), y'(u, v), \dots, y^{(4)}(u, v)$. Les quatre fonctions solutions représentent donc une surface quand les variable u et v varient. Les solutions donnent ainsi une classe des surfaces équivalentes à transformation projective près.

$$A'y_{uu} + B'y_{uv} + C'y_{vv} + D'y_u + E'y_v + F'y = 0$$

Où $y_u = \frac{\partial y}{\partial u}$, $y_{uu} = \frac{\partial^2 y}{\partial u^2}$, $y_{uv} = \frac{\partial^2 y}{\partial u \partial v}$, etc. et où $A, B, \dots, F, A', B', \dots, F'$ sont des fonctions analytiques de u et v .

Dans le cas d'une congruence⁶¹⁸, le système d'équations considérée est le suivant :

$$\begin{aligned} y_v &= mz & z_u &= ny \\ y_{uu} &= ay + bz + cy_u + dz_v \\ z_{vv} &= a'y + b'z + c'y_u + d'z_v \end{aligned}$$

Où $y_v = \frac{\partial y}{\partial v}$, $z_u = \frac{\partial z}{\partial u}$, $y_{uu} = \frac{\partial^2 y}{\partial u^2}$, etc.

En général, Wilczynski part d'un système d'équations différentielles, il en réduit parfois la forme, puis calcule les conditions d'intégrabilité, trouve la forme de la transformation projective la plus générale de l'espace et calcule les différents invariants. Tout le travail sur les équations différentielles (en particulier la réduction à des formes canoniques et l'identification d'invariants associés à des équations linéaires différentielles) est présenté par Wilczynski comme s'appuyant sur le travail de Halphen⁶¹⁹. Toute la partie utilisant des groupes de transformation projective est présentée comme se basant sur le travail de Lie, puisqu'il s'agit de groupes continus et finis⁶²⁰ de transformations⁶²¹.

Cette partie du travail constitue ce qui peut être appelé la « méthode de Wilczynski ». Mais son travail ne s'arrête pas là, et il continue ensuite d'étudier les objets géométriques, parfois en développant de nouveaux concepts, dont nous aurons l'occasion de parler plus tard. Par ailleurs, pour Lie comme pour Halphen, Wilczynski s'appuie régulièrement sur certains de leurs résultats spécifiques à la géométrie. Ce genre d'utilisation ne concerne pas uniquement le moment de

618. La résolutions de ce système donne quatre solutions linéairement indépendantes : quatre paires de fonctions dépendant de deux variables, notées $(y_1^{(k)}(u, v), y_2^{(k)}(u, v))$, $k \in \llbracket 1, 4 \rrbracket$. Pour un u et un v fixés, les quatre paires de fonctions donnent les coordonnées homogènes de deux points, qui parcours chacun une surface de l'espace lorsque u et v varient. La congruence considérée est alors celle qui admet ces deux surfaces pour surface focale (qui est toujours composée de deux nappes (il s'agit des nappes des centres de courbure d'une surface associée à la congruence, voir les explications page 239). Les solutions donnent ainsi une classe de congruences équivalentes à transformation projective près.

619. Wilczynski cite régulièrement Halphen, mais ne donne quasiment jamais de référence dans ses articles (seulement une fois dans un article de 1905). Dans son livre de 1906, en revanche, plusieurs références sont proposées au fil du texte (données ici telles que les propose Wilczynski) : - Sur les invariants différentiels, Thèse, Paris, 1878, - Sur les invariants différentiels des courbes gauches, Journal de l'école polytechnique, vol 47, 1880, - Mémoires des savants étrangers, vol. 28, 2d série, 1882, - journal de mathématiques, 3e série, t. II, - Bulletin de la société mathématique de France, vol. V, 1877, - Acta Mathematica, vol 8.

620. Ces groupes contiennent une infinité de transformations qui dépendent d'un nombre fini de paramètres, ce qui explique cette dénomination.

621. La principale source est *Theorie der Transformationsgruppen*, Teubner, 1888-1893.

l'application de sa méthode.

6.2.4 Les étudiant·e·s de Wilczynski

Dans sa nécrologie, Lane explique lui aussi rapidement la méthode de Wilczynski, mais parle aussi d'une *école de géomètres*. Comme je l'ai déjà évoqué, ce terme est certainement utilisé par Lane, pour inclure dans cet ensemble de personnes les étudiant·e·s de Wilczynski (et donc lui-même, puisqu'il est un ancien étudiant de Wilczynski). Il insiste particulièrement sur l'activité d'enseignement de Wilczynski :

One of the most important of Wilczynski's activities consisted in directing thesis work. There seems to be no record of the number of master's theses that he directed, but there were many of them. [...] These theses represent in a sense Wilczynski's own scientific activity, and these students of Wilczynski form an influential group of the American mathematical community. » p. 318

De plus, Lane propose une liste des mémoires de thèse publiées et dirigée par Wilczynski⁶²². Il dénombre ainsi 25 thèses publiées, soit autant d'étudiant·e·s⁶²³, puis trois mémoires de master, pour 26 personnes en tout. Il est difficile de savoir si la liste de Lane est exhaustive. Par exemple, une source⁶²⁴ indique que Archibald Henderson aurait aussi été dirigé par Wilczynski, bien que d'autres documents indiquent plutôt qu'il fut dirigé par Dickson. Sa thèse n'est en tout cas pas proposée dans la liste de Lane, et son travail intitulé *The Twenty-Seven Lines upon the Cubic Surface* ne concerne pas la méthode de Wilczynski⁶²⁵. À part ce cas particulier, je n'ai pas trouvé d'autres étudiant·e·s potentiel·le·s que ceux·lles de la liste de Lane, composée des noms suivants⁶²⁶ :

- | | | |
|--------------------|-------------------------|---------------------|
| - E. B. Stouffer, | - S. W. Reaves, | - G. E. C. Gibbens, |
| - W. W. Denton, | - C. H. Yeaton, | - J. W. Lasley, |
| - C. T. Sullivan, | - McC. Harding, | - F. E. Wood, |
| - J. A. Nyberg, | - P. Sperry, | - C. Kendall, |
| - F. M. Morrison, | - J. M. Kinney, | - E. D. Meacham, |
| - H. R. Kingston, | - L. S. Shively, | - N. B. MacLean, |
| - A. F. Carpenter, | - T. McN. Simpson, Jr., | - H. L. Olson, |
| - J. O. Hassler, | - E. P. Lane, | - J. W. Hedley. |
| - A. L. Nelson, | - C. A. Nelson, | |

Deux de ces étudiants (Stouffer et Denton) ont eu leur doctorat à l'université d'Illinois. Je n'ai pas pu retrouver les cours donnés par Wilczynski dans cette

622. À la suite de la liste des travaux publié par Wilczynski et seulement dans la version de la nécrologie pour la NAS

623. Pauline Sperry, Gladys Elizabeth Corson Gibbens et Claribel Kendall sont des étudiantes, les autres sont des étudiants. L'université de Chicago était ouverte aux hommes et aux femmes depuis sa création.

624. Il s'agit de l'article de Saunders Mac Lane, [ML89], p. 137.

625. Au sujet de ce travail, voir la thèse de François Lê, [Lê15b].

626. Dans l'ordre chronologique sur les dates de publications de mémoires de master ou doctorat.

université, et donc à ces deux étudiants. En revanche, pour les autres, tou-te-s formé-e-s à l'université de Chicago, nous pouvons suivre les cours donnés par Wilczynski. Comme expliqué dans le chapitre sur les enseignements de Géométrie (p. 110), nous observons qu'à son arrivée à l'université de Chicago, Wilczynski sera en charge de la quasi-totalité des cours de Géométrie au niveau *graduate*. Les listes de cours annoncés dans les Notes du *Bulletin* ne sont pas complètes, je n'ai donc pas la totalité des cours dispensés par Wilczynski, mais nous voyons que la majorité des cours qu'il donne concerne ses propres sujets d'étude. Ainsi les cours de géométrie différentielle projective sont très nombreux⁶²⁷, avec parfois des sujets encore plus spécialisés, comme au troisième trimestre de l'année 1910-1911, où un cours intitulé *Projective differential geometry of non-ruled surfaces and congruences* (de quatre heures par semaine) est annoncé.

Il est donc clair que le statut d'enseignant de Wilczynski, en *full professor* dès 1914, lui permet de choisir d'enseigner des sujets proches de son travail, et donc nous l'avons vu de pouvoir suivre en thèse un grand nombre d'étudiant-e-s, formé-e-s à sa propre recherche.

Les titres des mémoires de master ou de doctorat ainsi rapportés par Lane sont tous dans le sillage des recherches de Wilczynski. La lecture de ces mémoires (ceux qui ne sont pas publiés de façon privée) montre que les auteur·rice·s indiquent explicitement dès l'introduction (souvent dès la première phrase) qu'il·elle·s adoptent la méthode de Wilczynski. Ce sont donc ainsi 22 travaux publiés dans des journaux mathématiques⁶²⁸ qui utilisent la méthode développée par Wilczynski, puis six mémoires publiés de manière privée qui très certainement suivent aussi la méthode de Wilczynski.

De plus, certain·e·s de ces étudiant·e·s vont écrire d'autres articles en suivant le travail de Wilczynski, et ne seront pas indiqués dans cette liste. C'est le cas de Denton, qui publie un article dont il indique que « la méthode que nous emploierons est due au Professeur Wilczynski ». Cet article est publié dans les TAMS en 1909, soit quatre ans avant la publication de son mémoire de thèse dirigé par Wilczynski. Il s'agit donc d'un article très certainement dirigé par Wilczynski.

Mais les publications de ses étudiant·e·s ne s'arrêtent pas à des articles. Un certain nombre de résumés de communications est présenté dans les rencontres de la Société. Le cas de Denton est là aussi intéressant. Wilczynski présente à la réunion d'avril 1909 de la section de Chicago un article intitulé *Projective differential geometry of developables*. H. E. Slaught, secrétaire de la section et

627. Pour les autres cours, il s'agit en général de *géométrie projective*, pas toujours indiquée comme *différentielle*. Quelques cours intitulés *Higher Geometry*, d'autres intitulés *Differential Geometry* et enfin une fois un cours de *théorie des équations* est annoncé. Tous ces sujets concernent donc au moins un aspect de sa propre recherche.

628. Plus précisément, un de ces articles paraît dans les comptes-rendus de l'*International Mathematica Congress* de Toronto, en 1924.

donc rédacteur du compte-rendu de séance, indique le résumé de communication suivant :

« 22. In this paper Professor Wilczynski indicates a method for the development of a projective differential geometry of developable surfaces. [...] Mr. W. W. Denton is at present developing the details of this theory. It should be mentioned, however, that the dual theory, in which a developable is considered as an envelope of inf¹ planes, is already contained in Professor Wilczynski's previous investigations. »

Trois ans plus tard, Denton a terminé son mémoire de thèse, et le présente à la section de Chicago, pour la réunion d'avril 1912. Le résumé de cette présentation ⁶²⁹ se contente de renvoyer à celui de Wilczynski, paru trois volumes auparavant. Dans ce cas, nous avons donc un étudiant, Denton, qui commence à travailler sur un sujet proposé par Wilczynski, avec la méthode de Wilczynski, puis qui va travailler sur un nouveau sujet, toujours proposé par le même professeur. Ce dernier annonce alors un exposé dans une réunion de l'AMS, pour amorcer cette étude, et indique que son étudiant travaille sur le sujet. Le mémoire de thèse est alors effectué par Denton, qui peut le présenter devant l'AMS puis le publier dans le journal de recherche de la société (dont Wilczynski est *cooperator*).

Ainsi, en plus des articles, un grand nombre de résumés d'articles sont aussi publiés dans le *Bulletin* par des étudiant·e·s de Wilczynski, grâce à son soutien, ce qui augmente la visibilité des travaux étatsuniens de géométrie projective différentielle, et donc de la méthode utilisée. Treize d'entre eux sont même répertoriés dans le JFM, jusqu'en 1920, ce qui augmente leur visibilité à l'étranger.

Le cas de Arthur McCracken Harding est intéressant à ce sujet ⁶³⁰. Ce dernier fait une thèse sous la direction de Wilczynski et expose un article correspondant à sa thèse en avril 1916 à la section de Chicago. Les rapports de cette rencontre, écrits par A. Dresden, indiquent que Harding est présenté par Wilczynski (directeur de la section de Chicago les deux années précédentes) et que son article est prévu pour publication dans le *Giornale di Matematiche*. Ce résumé sera ensuite recensé dans le JFM par Loria (dans la même fiche de l'annuaire que sa version publiée plus tard dans le journal italien), qui est alors en charge d'un grand nombre de responsabilités d'édition en Italie. Dans cette recension, Loria indique là aussi explicitement l'utilisation de la méthode de Wilczynski :

« [...] Ce travail est basé sur une méthode pour établir la géométrie des courbes planes, proposée par Halphen puis étendue et appliquée par Wilczynski (voir F. d. M. 37, 620, 1906) ; l'auteur de cet article utilise

629. « 15. In this paper Mr. Denton presents the details of a projective differential theory of developables, which was indicated by Professor Wilczynski at the April, 1909, meeting of the Chicago Section.* »

630. Les cas de Yeaton et Arpenter sont très similaires, avec des résumés d'articles qui seront publiés dans des journaux italiens, et recensés par Loria dans le JFM.

constamment cette approche. »^{631 632}

De même pour Pauline Sperry, son résumé est recensé avec son article dans l’AJM par R. v. Lilienthal, qui indique lui aussi que l’auteur utilise la méthode de Wilczynski. Tous ces résumés de présentation d’articles participent donc bien à la diffusion de la méthode de Wilczynski, nationalement et internationalement. De plus elle est facilitée par les positions de pouvoir qu’il occupe, dans la section de Chicago de l’AMS et dans les choix éditoriaux de la Société.

Parmi les autres personnes citées dans la section de l’article de l’encyclopédie de Klein, une revient très souvent et qui utilise la même méthode, à savoir Gabriel Marcus Green. En réalité, bien qu’il ne fut pas son étudiant, Green avait des liens très étroits avec Wilczynski, qui sera même désigné pour rédiger sa nécrologie, après sa mort à 27 ans, en 1919. Dans cet article nécrologique pour le *Bulletin* (BAMS 2-26-1, p. 1-13), Wilczynski explique qu’il n’avait pas connaissance du travail de thèse de Green avant que ce dernier ne le présente devant l’AMS en 1913. Il lui aurait alors demandé d’en savoir plus sur ce travail et Green lui aurait envoyé un exemplaire de sa thèse alors déjà imprimée de façon privée⁶³³. Par ailleurs ce passage indique bien la façon dont Wilczynski se donnait lui-même un rôle central pour son champ de recherche dans son pays :

« It had been my task for several years to keep myself informed as to the status and the progress of projective differential geometry ; and I had thought that, in the United States at least, no one was likely to be engaged actively in that field without my knowledge. »

Green publie un mémoire de thèse sur la géométrie projective différentielle sur les systèmes triples de surfaces (« *Projective differential geometry of triple systems of surfaces* »). La méthode utilisée est celle de Wilczynski, puisqu’il s’agit d’une étude des invariants et covariants d’un système complètement intégrable de six équations aux dérivées partielles de second ordre. Green est donc très impliqué dans le domaine de la GDP et le développement de ses recherches mathématiques se passe comme s’il était un élève de Wilczynski, puisqu’il va suivre sa méthode⁶³⁴ et finir par entrer en contact avec lui.

De plus, Green et Wilczynski vont ensuite entretenir une relation épistolaire

631. « [...] Darauf beruht ein Verfahren, um die Geometrie der ebenen Kurven zu begründen, welches Halphen vorgeschlagen und it Wilczynski (vgl. F. d. M. 37, 620, 1906) ausgedehnt und angewandt hat ; der Verf. der vorliegenden Abhandlung benutzt beständig diese Betrachtungsweise. »

632. La référence au JFM donnée pour Wilczynski correspond à la recension de son ouvrage de 1906.

633. Wilczynski indique de plus que ce travail aurait rendu caduques ses propres recherches en cours.

634. Le fait que Wilczynski ne soit pas au courant, et donc qu’il ne semble pas avoir été formé à cette méthode par un directeur de thèse dont aucun nom n’est d’ailleurs donné dans les biographies de Green, indique à priori qu’il s’est formé seul, à la lecture des travaux de Wilczynski.

régulière. Les archives Wilczynski à Chicago contiennent ainsi six lettres de Green adressées à Wilczynski, de 1916 à 1918. Leur lecture indique que les deux hommes entretiennent des rapports assez privilégiés, Green lui expose de nombreux problèmes personnels, concernant sa santé, sa carrière ou son salaire⁶³⁵.

Le cas particulier de Green, qui fait figure d'exception concernant le fait que les utilisateur·rice·s de la méthode de Wilczynski soient tou·te·s ses élèves (selon l'article de l'Encyclopédie de Klein), n'est donc pas pour autant celui d'une personne complètement étrangère à ce groupe. Au contraire, Green va être une des figures les plus productives utilisant la méthode de Wilczynski et affirmant cela. De plus, il publie sa thèse en 1913, soit à peu près au même moment que les premiers élèves de Wilczynski. Il sera donc une des premières personnes à s'approprier cette méthode.

6.3 La géométrie différentielle projective, un champ de recherche international

Wilczynski est donc un acteur très installé sur la scène nationale, qui va obtenir conjointement une autorité scientifique et un pouvoir institutionnel très fort dans son pays. Par ailleurs nous avons vu que ce qui est présenté comme une école de recherche dans l'historiographie à partir des années 30, correspond à un groupe de personnes composé principalement de Wilczynski et ses élèves, qui ont en commun de suivre une méthode d'analyse en géométrie différentielle projective, créée par Wilczynski.

De plus, comme nous l'avons déjà mentionné, certains aspects témoignent du fait que la méthode de Wilczynski circule à l'étranger avant la fin de sa carrière en 1923. Entre autres, nous avons parlé d'une communication dans une rencontre internationale de Wilczynski, d'échanges épistolaires avec des mathématiciens étrangers, mais aussi de publications à l'étranger pour Wilczynski ou ses élèves, donnant lieu à des recensions évoquant la méthode de Wilczynski ou encore de la section d'un article dans l'encyclopédie en 1923.

Dans cette section, je donnerai une description des acteurs de la géométrie différentielle projective, en me plaçant à l'échelle internationale. Puis je proposerai une description des différents niveaux de publications à l'étranger pour ce domaine de recherche, ce qui nous permettra de comprendre la spécificité du cas étatsunien à cette échelle.

635. Parmi d'autres marqueurs indiquant une relation privilégiée, ces lettres nous apprennent aussi que Wilczynski a conseillé Green comme enseignant, pour qu'il puisse changer d'université. Ou bien encore le fait que Green explique en détail son opinion personnelle concernant le manque de mathématicien·ne·s produisant de la recherche, à cause de la guerre, dans une lettre du 19 octobre 1917.

6.3.1 Une source principale pour comprendre la GDP au niveau international

Fubini et Čech⁶³⁶ font paraître chez Gauthier-Villars & Cie, en 1931, un traité nommé *Introduction à la géométrie projective différentielle des surfaces*, [Fv31]⁶³⁷. Ce traité est augmenté d'un index bibliographique de 33 pages (qui n'existe pas dans le traité en italien des deux auteurs), qui sera la principale source utilisée pour cette section. Elle me permettra de rendre compte de l'état du domaine au niveau international entre 1900 et 1923, et d'abord de déterminer les échanges entre pays par le biais des publications dans des journaux mathématiques.

Il convient donc d'en dire un peu plus sur la constitution de cet index, pour comprendre les biais associés au fait de prendre cette source comme base de mon analyse. D'abord, bien que la bibliographie soit attachée à un livre sur l'étude des surfaces en GDP, elle concerne bien les articles du domaine de la GDP en général. En effet, on peut trouver des articles concernant l'étude spécifique d'autres objets géométriques que les surfaces, comme la GDP des congruences, des réseaux, des courbes, etc.

Lane, ancien élève de Wilczynski aux ÉUA et de Bompiani en Italie, propose une recension de l'ouvrage dans le BAMS⁶³⁸ à sa sortie. Bien qu'il indique la présence de quelques fautes⁶³⁹, l'auteur souligne plutôt un « effort scientifique impartial » pour constituer cette bibliographie.

Cependant, le livre est publié en 1931, à une époque où le domaine est encore actif, par deux des acteurs possédant la plus grande autorité scientifique sur le sujet (ce qui se mesure notamment par le fait qu'ils font partie des personnes publiant le plus sur le sujet pour les années 1920 selon cet index : 35 pour Fubini et 31 pour Čech). Le fait de publier cet index à cette date a donc nécessairement une influence sur les choix opérés. Il s'agit d'un regard en arrière avec l'idée de rassembler rétrospectivement tout article lié à ce domaine de recherche, même pour des articles datés bien avant l'identification de ce domaine par les mathématicien-ne-s y participant (en particulier Wilczynski à partir de 1906, comme nous l'avons vu). Ainsi, la source la plus ancienne citée est un article de Clebsch de 1864, et celle la moins ancienne est un ouvrage indiqué comme à *paraître* de Bompiani.

L'index bibliographique proposé par Fubini et Čech est composé de deux parties principales, la première concerne les « traités », la deuxième les « mémoires et

636. Pour une biographie de Čech, voir [Kat93], p. 9-20.

637. Ce traité paraît ainsi cinq ans après un premier ouvrage en italien, paru en deux volumes (en 1926 et 1927), intitulé *Geometria proiettiva differenziale* et édité par la maison d'édition Zanichelli ([Fv26] et [Fv27]). Le deuxième volume contient quatre appendices, écrits par Tzitzeica (Appendice I), Bompiani (Appendice II) et Terracini (Appendice III et IV).

638. BAMS 2-37-9, p. 648-649.

639. La seule qui soit explicitée est le fait que les frères A. L. Nelson et C. A. Nelson, deux étudiants de Wilczynski, n'aient pas été distingués comme deux personnes ; leurs articles sont en effet tous crédités à C. A. Nelson.

notes ». La première partie contient deux listes de livres. La première liste concerne cinq traités directement liés à la GDP, avec en tête celui de Wilczynski, publié en 1906. Les quatre autres sont beaucoup plus tardifs : celui de Tzitzéica de 1923, ceux de Fubini et Čech en 1926 et 1927 et un livre de Bompiani présenté comme à paraître. La deuxième liste contient des ouvrages de Darboux, Eisenhart, Blaschke et Jung, il ne s'agit pas d'ouvrage de GDP, mais simplement de traité « utile [à] consulter », selon les deux auteurs. L'ouvrage de Wilczynski est de loin le plus ancien (des deux listes), et nous verrons que cela correspond avec l'idée de présenter Wilczynski comme un fondateur du domaine de recherche.

La deuxième partie de cette bibliographie, intitulée « mémoires et notes » est beaucoup plus longue (32 pages), Fubini et Čech y pointent les travaux sur lesquels s'appuient des mathématicien-ne-s dans le domaine. Cette liste sert de base à un travail systématique mené ci-après pour comprendre quels sont les acteur-ric-e-s de ce domaine et son organisation au niveau internationale. Mon choix des sources constituant ce corpus en GDP a été de ne prendre que des articles publiés entre 1900 et 1923, période d'activité de Wilczynski⁶⁴⁰ et de sélectionner certains auteur-ric-e-s selon les critères que j'explique ci-après. Rappelons d'abord que ce domaine n'est pas constitué explicitement au XIX^e siècle, les sources parues avant 1900 et données par Fubini et Čech le sont donc dans l'idée de lister les recherches à la genèse de la GDP, et sont donc peu pertinentes pour mon analyse.

Il existe aussi un certain nombre de travaux cités, publiés après 1900, qui posent question pour la constitution de mon corpus de textes en GDP. Il s'agit en effet d'articles publiés par des mathématicien-ne-s qui travaillent sur un autre domaine de recherche, mais dont l'un des articles aura été mentionné dans cet index, car portant sur le sujet de la GDP. Par exemple, Edward Kasner travaille en géométrie différentielle appliquée aux questions de dynamiques et de trajectoires, depuis sa thèse en 1900 jusqu'en 1920, puis va se concentrer sur la géométrie différentielle pour la théorie de la relativité d'Einstein dans les années 1920. Un de ses articles est pourtant dans l'index bibliographique sur la GDP, il fait deux pages et est publié dans le BAMS en 1903. L'article porte sur les collinéations et est rangé dans les classes sur les transformations géométriques par le JFM comme par le RBSM. Dans le même temps, Kasner utilise en effet des techniques de géométrie différentielle, et évoque l'utilisation d'une transformation projective. On peut donc imaginer que cet article puisse être considéré comme de la GDP, dans une acception large de ce domaine ; cet article peut être en effet intéressant pour des personnes travaillant en GDP, mais Kasner ne fait pas pour autant partie des acteurs du domaine dans le sens qui m'intéresse pour cette analyse.

J'ai ainsi dénombré une vingtaine de personnes dans cet index qui se trouvent dans ce cas. Un ou quelques-uns de leurs articles se trouvent dans cet index,

640. La quasi totalité des publications de Wilczynski sont dans cette bibliographie, soit 38 articles publiés de 1901 à 1923.

mais elles publient par ailleurs de nombreux articles dans d'autres domaines de recherche.

Bien que ces articles trouvent une justification dans l'index par rapport à l'intention des deux auteurs, il ne s'agit pas d'article écrit par acteurs du domaine de la GDP dans le sens de mon analyse. Pour mon corpus, j'ai donc uniquement considérés les articles entre 1900 et 1923 (la période d'activité de Wilczynski en géométrie différentielle) en retirant les articles de la vingtaine de personnes que je viens de caractériser.

En procédant ainsi, j'ai donc constitué un corpus d'articles et d'auteur·rice·s sur la période d'activité de Wilczynski. Dans le reste de ce chapitre, je ferai donc référence régulièrement à ce corpus d'étude. Ce dernier est composé de 268 articles, écrits ou coécrits par 74 personnes, que l'on peut rassembler selon neuf pays ou empires :

	nb articles	nb auteur·rice·s
étatsunien·ne·s	96	28
italien·ne·s	85	18
français et belges	38	12
roumains	25	1
austro-hongrois ⁶⁴¹	17	2
allemands	15	8
japonais	5	3
anglais	1	1

Le domaine de recherche est donc international, avec une présence européenne très marquée, mais aussi du Japon et des ÉUA. La présence d'auteurs de l'empire germanique n'est pas très forte, celle du Japon non plus. La présence de l'Angleterre est anecdotique. Le cas de l'Empire austro-hongrois est particulier : Weitzenböck est autrichien, il écrit uniquement un article dans le périodique de l'Académie de Vienne ; la deuxième personne est Čech, qui est tchèque. Sur la période 1900-1923 il est crédité de 16 articles dans la bibliographie. Comme pour la ligne correspondant à la Roumanie (avec un seul auteur), il s'agit donc essentiellement d'un auteur (et d'un pays) pour la ligne de l'Empire austro-hongrois.

Trois groupes se distinguent ensuite par le nombre d'articles publiés et le nombre d'auteur·rice·s concerné·e·s : les étatsunien·ne·s, les italien·ne·s et les français ou belges. Les français et les belges ont été associés, car le principal auteur belge de ce groupe est Alphonse Demoulin, un élève de Darboux, qui publie principalement dans les *Comptes-rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences*. Ces différents acteurs sont donc proches autant au niveau des méthodes de recherche que des cercles sociaux, en plus de la langue. Le seul acteur roumain, Georges Tzitzéica ⁶⁴², peut lui aussi être mis dans ce groupe, pour des raisons identiques :

641. Après 1914 il faudrait considérer la Tchéquie et l'Autriche.

642. À propos de ce mathématicien, voir l'article [ABBS09]. Cet article s'intéresse à cet auteur

il est un élève de Darboux et publie principalement en français dans des journaux français. Cependant ce dernier va revenir en Roumanie après sa thèse en France, et sera un acteur important dans son pays, éloigné socialement des acteurs français ou belges, d'où le choix de le séparer dans le tableau. Ce groupe de personnes est donc marqué principalement par les méthodes géométriques développées par Darboux, bien que ce dernier ne publie pas dans le domaine de la GDP.

Le groupe des auteur·rice·s étatsunien·ne·s est le plus important en nombre. Sur 28, seuls quatre - G. M. Green, L. P. Eisenhart, C. H. Sisam et A. Ranum - n'ont pas été étudiants de Wilczynski. Sisam fut étudiant de Segre et suit son travail⁶⁴³, Ranum suit aussi le travail de Segre, et Eisenhart, comme nous l'avons vu en chapitre 5, travaille avec les méthodes de Darboux et Bianchi. Cependant tous ont des liens avec Wilczynski. Comme nous l'avons vu, Green suit sa méthode; Eisenhart connaît bien ses travaux, il lui écrit une carte postale le 5 novembre 1909 qui indique que Wilczynski lui a envoyé ses articles (*Projective differential geometry of curved surfaces, I et II*), qu'il les a appréciés et compte enseigner ce travail dans ses propres classes : « I shall have occasion this year to explain to one of my classes some of your work on Projective Differential Geometry of Curves Surfaces. You have sent me memoirs one and two. »; par ailleurs ils sont en lien via l'AMS, et en seront ensemble vice-présidents l'année 1914. C. H. Sisam est en correspondance avec Wilczynski alors qu'il est étudiant de Segre à Turin, il lui raconte en détail comment se déroule son séjour⁶⁴⁴. Enfin pour le cas de Ranum, moins d'éléments nous permettent de connaître leurs liens, si ce n'est une lettre dès 1901 de Ranum à Wilczynski. Nous pouvons en tous les cas affirmer que les personnes qui travaillent avec la méthode de Wilczynski, c'est-à-dire lui plus ses étudiant·e·s et Green, constituent un groupe de 25 personnes étatsuniennes signataires de 66 articles de ce corpus.

Le cas de l'Italie est aussi un cas très important pour décrire ce domaine de recherche au niveau international. Cette première analyse quantitative le montre, et une analyse de l'historiographie indique qu'une école de recherche est aussi associée à ce pays, autour du mathématicien G. Fubini. Je me propose donc de la décrire plus en détail dans la sous-section suivante.

Ce corpus est aussi marqué par la présence très forte de certains acteurs. En effet, 11 auteurs sur 74 (soit 15%) écrivent 197 articles sur 268 (soit 74%). Il s'agit de E. J. Wilczynski (38 articles), G. Tzitzéica (27 articles), G. Fubini (23 articles), E. Bompiani (18 articles), E. Čech (16 articles), C. Segre (14 articles),

relativement à la géométrie dite *affine différentielle*. Ce domaine est différent de la *géométrie différentielle projective*. Du point de vue de la géométrie des groupes, les transformations considérées ne sont pas des transformations projectives, mais des transformations affines, qui conservent le parallélisme de deux droites.

643. Pour plus d'informations sur Sisam, voir sa biographie en annexe page 386.

644. Les deux lettres de Sisam sont retranscrites entièrement dans [LR16], en Annexe 57 et 58, p. 190-193 (une des deux est aussi citée p. 124).

L. P. Eisenhart (13 articles), C. Guichard (13 articles), A. Terracini (12 articles), A. Demoulin (9 articles) et G. M. Green (9 articles). Cela témoigne donc du fait que chacun des groupes déterminés précédemment (étatsunien-ne-s, italien-ne-s et français, belges et roumains) est en fait représenté majoritairement par un petit groupe d'environ trois personnes.

Avant de se pencher sur la GDP en Italie, notons aussi que les normes éditoriales ne sont pas les mêmes pour les différents groupes, en particulier pour le groupe dont la majeure partie des publications sont dans les *Comptes-rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences* où les publications sont très courtes. Autrement dit, si les comptes avaient été faits en nombre de pages, l'importance quantitative de ce groupe serait beaucoup plus restreinte, ce qui par contraste renforcerait l'importance quantitative au niveau international des travaux étatsuniens et italiens.

6.3.2 La situation en Italie, avec la méthode de Fubini en GDP.

L'article de [Ciro Ciliberto and Emma Sallent Del Colombo \[CSDC12\]](#) qui a pour sujet d'étude le mathématicien Enrico Bompiani, revient sur l'histoire de ce domaine de recherche en se concentrant sur les activités en Italie. Bompiani est l'un des mathématiciens publiant le plus d'articles dans le domaine de la GDP (selon l'index de Fubini et Čech), avec 47 articles entre 1912 et 1929. Bien que les auteur·rice·s de cet article prennent soin d'indiquer qu'ils ne pourront pas donner un aperçu ni de l'activité à l'international ni de l'école de recherche en Italie, les digressions concernant Segre et Fubini nous permettent d'en savoir plus sur l'arsenal analytique employé par les acteur·rice·s de la GDP en Italie.

L'article parle d'une école de recherche italienne, dont Segre est considéré comme étant à l'origine (en particulier par Bompiani : « Bompiani indicates Segre as the initiator of the Italian school of PDG », p. 147). Comme nous l'avons vu, Segre et Wilczynski se rencontrèrent en 1904, il est clair que Segre a pris connaissance des travaux de Wilczynski à ce moment-là (nous verrons qu'il se réfère régulièrement à ses travaux à partir de cette date). Les auteur·rice·s de l'article discutent du fait que ce n'est pas cela qui a provoqué l'intérêt de Segre pour ce domaine de recherche, mais au-delà de cette question il est clair que ce n'est pas le domaine principal de recherche de Segre, qui est un membre de ce qui a été appelée l'école de géométrie algébrique italienne (voir chapitre 5, page 238). Dans un article de 1907, il propose d'étudier des surfaces dans un espace projectif de dimension quelconque en reprenant explicitement les idées de Wilczynski concernant l'utilisation d'équation différentielle, mais en dimension quelconque, contrairement à ce dernier qui ne travaille que dans des espaces projectifs de dimension 3. Il propose alors des résultats sur les surfaces dans des espaces projectifs de dimension 4, puis 5, et développe aussi quelques outils

géométriques comme les dites *tangentes de Segre*.

En plus de Bompiani et Terracini⁶⁴⁵, Fubini est aussi présenté dans cet article. Les auteur·rice·s comparent directement son travail à celui de Wilczynski. Après avoir résumé succinctement la méthode de Wilczynski, il·elle·s expliquent que la différence principale est l'utilisation des formes différentielles à la place des équations différentielles :

« Fubini's idea is not substantially different. However, the method he devised was based on more agile and effective tools, namely differential forms, rather than differential equations. »

À propos de la différence entre la méthode développée par Fubini et celle de Wilczynski, l'article intitulé *Recent Developments in Projective Differential Geometry* va dans le même sens. Cet article est écrit par deux étudiants de Wilczynski, Lane et Stouffer, en 1928 dans le BAMS. Ces derniers proposent une vision du domaine de recherche au niveau international et reviennent sur la méthode de Fubini en l'associant explicitement à une école de recherche⁶⁴⁶. Ils insistent eux aussi sur l'usage des formes différentielles plutôt que des équations différentielles, l'usage du calcul absolu de Ricci plutôt que de la théorie des groupes continus de transformations de Lie, et sur les études en dimension supérieures à 3.

Fubini introduit, d'abord dans un espace à trois dimensions, l'*élément linéaire projectif* d'une surface (supposée non-développable) défini comme le rapport de deux formes homogènes différentielles (l'une quadratique et l'autre cubique) dépendantes des deux variables de la représentation paramétrique de la surface étudiée et de leurs différentielles⁶⁴⁷. Cet élément permet d'étudier les surfaces, mais aussi plus généralement de les comparer, puisque Fubini montre l'équivalence entre le fait que deux surfaces soit projectivement applicables l'une sur l'autre, et qu'elles aient le même élément linéaire projectif.

Fubini va ensuite définir l'équivalent projectif de la droite normale à une surface

645. Bompiani et Terracini sont aussi deux acteurs particulièrement visibles de la géométrie différentielle projective en Italie. Tous deux commencèrent leur recherche sur le sujet au début des années 1910, comme Fubini, et furent très proches collègues. Ils travaillèrent sur des sujets relativement proches de ceux de Fubini, en développant des techniques mathématiques moins analytiques que lui. Des acteurs de l'époque appellent cette manière de travailler « plus géométrique », ce qui signifie plus *synthétique*. En effet, cette formulation se rapporte à l'opposition entre *Géométrie analytique* et *Géométrie synthétique*, parfois nommée Géométrie pure. Ainsi Bompiani va par exemple proposer une interprétation de l'élément linéaire projectif de Fubini à l'aide de rapports anharmoniques.

646. Cette rhétorique des écoles de recherche est associée au fait de parler aussi d'une école de recherche autour de Wilczynski, qui permet de mettre en avant deux pôles principaux au niveau international.

647. Pour plus d'explications, voir [CSDC12], p. 161. Les auteurs indiquent que la première forme est analogue à la seconde forme différentielle de Gauss et que l'*élément linéaire projectif* joue le même rôle que la forme volume métrique en Géométrie riemannienne (qui permet de définir une mesure sur une variété orientable).

en un point. Il va aussi introduire une troisième forme fondamentale qui lui permet d'énoncer un théorème de caractérisation des surfaces dans un espace projectif disant qu'une surface est complètement définie, à transformations projectives près, par ces trois formes. Il obtient alors l'équivalent projectif des équations de Codazzi dont nous avons parlé au chapitre 5 (p. 250). Plus généralement, la méthode de Fubini est très proche de la méthode de Bianchi, expliquée dans le chapitre 5 de cette thèse, il s'agit d'élargir le point de vue de Gauss, en utilisant des outils de géométrie différentielle, qui par ailleurs peuvent à priori aussi être utilisés en dimensions supérieures. Fubini et les personnes utilisant sa méthode vont donc par exemple faire un usage régulier des coefficients de Christoffel, que Wilczynski n'utilise jamais.

Lane et Stouffer qui publient donc un article sur le sujet des recherches en GDP ont en commun d'avoir été les élèves de Wilczynski aux ÉUA, mais aussi de Bompiani en Italie, pour l'année académique 1926-1927. Leur article de 1928 consiste principalement à faire connaître dans leur pays la méthode italienne, et se termine ainsi sur une section de comparaison entre les deux méthodes correspondant aux deux écoles, celle italienne et celle étatsunienne, leur comparaison étant au bénéfice de la méthode de Wilczynski, qu'ils utilisent eux-mêmes⁶⁴⁸. Dans le même sens, Lane avait déjà voulu comparer le travail de Fubini et celui de Wilczynski, dans un article intitulé *Wilczynski's and Fubini's canonical systems of differential equations* (BAMS 2-32-4, 1926 p. 365-373). La comparaison concernait alors les systèmes d'équations différentielles de Wilczynski et un système d'équations différentielles proposé par Fubini en 1918. Le but de Lane est alors de montrer que le système de Fubini peut être obtenu à partir de celui de Wilczynski, ce qui témoigne d'une qualité supérieure du travail de Wilczynski, que Lane représente. Ces deux exemples montrent que le travail de Fubini est connu aux ÉUA à la fin des années 20, et que certains des étudiants de Wilczynski, ayant été en Italie, le font connaître dans leur pays tout en s'en servant pour valoriser les articles étatsuniens.

Pour conclure, ce domaine de recherche est construit au début du siècle, avec en particulier l'introduction d'un nom propre par Wilczynski (la « Géométrie Différentielle Projective »), qui permet de circonscrire un domaine de la Géométrie. Cette catégorie mathématique peut donc aussi être vue comme une catégorie sociale permettant à certain·e·s mathématicien·ne·s de s'en déclarer, pour ainsi appartenir à un groupe international de mathématicien·ne·s⁶⁴⁹. Pour la période 1900 à 1923,

648. Selon eux, la méthode italienne échoue à étudier les variétés dans des espaces projectifs de dimensions supérieures ou égales à 5. Bien qu'ils expliquent que la méthode étatsunienne est elle-même impraticable dans ce cas, ils indiquent qu'elle est utilisable en dimensions supérieures pour certains cas précis. Leur seul exemple est le travail de thèse terminé la même année, par May Beenken, étudiante de Lane à Chicago (ce travail n'apparaît d'ailleurs pas dans la bibliographie de Fubini et Čech). Pour plus d'informations sur May Beenken, voir sa biographie dans [GL09], p. 140.

649. Dans le même sens, Charles S. Ficher ([Fis66]) et Simon Decaens (thèse à paraître en

la GDP a un ancrage dans au moins neuf pays, avec trois pôles majeurs, un premier étatsuniens avec une forte présence de la méthode de Wilczynski, un deuxième en Italie avec la présence d'une méthode reconnue aux ÉUA et créée par Fubini. Enfin, un dernier pôle avec des mathématiciens de différentes nationalités, mais formés en France par Darboux et publiant essentiellement en français dans des journaux édités en France.

6.4 Circulation de connaissances en GDP au niveau international : quelle réception pour les travaux étatsuniens ?

Regardons maintenant comment caractériser les échanges entre ces différents pôles, puis essayons de comprendre plus spécifiquement la place des ÉUA dans ces échanges et la réception des travaux utilisant la méthode de Wilczynski.

6.4.1 Publications dans des journaux étrangers

La bibliographie de Fubini et Čech permet aussi de savoir quels articles sont publiés par les différentes personnes dans la liste. Il est donc possible de savoir où sont publiés les différents articles. Je me suis donc demandé pour mon corpus, combien d'articles sont publiés dans des journaux étrangers. Rassemblées dans un tableau ci-dessous, ces données permettent de proposer un panorama des échanges entre les différents pays, par la publication d'auteur·rice·s étranger·ère·s. Le tableau propose de rassembler en ordonnée les auteur·rice·s, selon les pays ou Empires principaux d'activité, pendant leur période de publication dans le domaine (avec les limites du cadre de la période générale du corpus : 1900-1923). De même, les journaux sont regroupés en abscisse par pays ou empires d'édition :

2018-2019) ont étudié des *théories* mathématiques en les voyant comme des catégories sociales qui permettent notamment à des personnes de se déclarer comme appartenant à un groupe social.

	Italie	France	Allemagne	ÉUA	Japon	Angleterre	Roumanie	Autriche-Hongrie	total	total à l'étranger	%	nb auteur·rice·s
italien·ne·s	78	6	1	0	0	0	0	0	85	7	8,2	18
français et belges	0	38	0	0	0	0	0	0	38	0	0	12
allemand	1	0	14	0	0	0	0	0	15	1	6,7	8
étatsunien·ne·s	8	0	3	79	4	2	0	0	96	17	17,7	28
japonais	0	0	0	0	5	0	0	0	5	0	0	3
anglais	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1
roumains	2	19	0	0	0	0	4	0	25	21	84	1
austro-hongrois	9	0	0	0	0	0	0	8	17	9	52,9	2
total	98	63	18	79	9	3	4	8				
total publi d'étranger·ère·s	20	25	4	0	4	2	0	0				(total : 74)
%	20,4	39,7	22,2	0	44,4	66,7	0	0				

Cette organisation permet donc de lire le tableau de deux façons, en le lisant horizontalement il permet d'analyser des groupes de personnes, tandis qu'en le lisant verticalement il permet d'analyser des groupes de journaux.

Je propose maintenant une lecture du cas étatsunien, qui permettra aussi de comprendre comment lire ce tableau. En lisant horizontalement, on voit que les auteur·rice·s étatsunien·ne·s sont 28 à publier dans ce corpus, il·elle·s publient 96 articles du corpus, dont 17 à l'étranger, soit 17,7%. Les 17 articles publiés à l'étranger sont distribués plus précisément comme suit : huit dans des journaux italiens (*Annali di matematica pura ed applicata*, *Atti della Reale Accademia di Torino* et *Atti della Reale Accademia dei Lincei. Rendiconti. Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.*), trois dans un journal allemand (*Mathematische Annalen*), quatre dans un journal japonais (*Tôhoku Mathematical Journal*) et deux dans un journal anglais (*Proceedings of the London Mathematical Society*)⁶⁵⁰. En lisant verticalement, on voit que les journaux étatsuniens sont le lieu de publication de 79 articles du corpus, dont aucun n'est écrit par des non-étatsunien·ne·s.

Comme nous l'avons déjà vu, les étatsunien·ne·s sont le groupe d'auteur·rice·s publiant le plus d'articles, mais la comparaison avec la situation des autres pays permet de se rendre compte de la spécificité très forte du cas étatsunien pour les publications à l'étranger. D'une part ce groupe est celui qui publie le plus à l'étranger, avec près de 18% des articles à l'étranger. Comme je l'ai expliqué plus avant, les deux cas de la Roumanie et de l'Autriche-Hongrie (ou République-Tchèque) sont particuliers, il ne s'agit pas de groupe de personnes, mais de deux cas d'auteurs publiant beaucoup à l'étranger : celui de Tzitzéica, formé en France et publiant 19 articles dans ce pays⁶⁵¹ et celui de Čech qui collabore avec Fubini

650. Dans cette lecture j'indique s'il s'agit d'un ou plusieurs journaux du pays puis les nomme, mais ces informations ne sont pas contenues dans le tableau.

651. Ce qui explique le pourcentage très haut d'articles venant d'auteurs étrangers dans les journaux français.

dès 1921 et va avoir neuf de ses seize articles (du corpus) publiés à l'étranger.

D'autre part, nous voyons qu'aucun journal édité aux ÉUA ne publie d'auteur·rice étranger·ère du corpus. La situation étatsunienne est donc très spécifique. Le groupe des étatsunien·ne·s publie beaucoup d'articles à l'échelle internationale, avec une proportion très forte à l'étranger (en particulier en Italie) ; et à la fois, les ÉUA ne sont pas un pays de publication pour les non étatsunien·ne·s de ce domaine de recherche.

Il semble donc clair qu'il existe une volonté pour les acteur·rice·s étatsunien·ne·s de la GDP de voir leurs travaux connus à l'étranger, mais pas du tout de faire connaître les travaux étrangers sur le sol étatsunien. Or, sur cette période Wilczynski est la seule personne ayant le pouvoir scientifique et institutionnel pour choisir quels articles seront publiés dans le pays et pour demander des publications à l'étranger via ses contacts. Cette situation très spécifique est aussi liée à des contextes particuliers, avec la volonté de publier des articles étrangers par les éditeurs des journaux italiens, ou japonais⁶⁵², et à un certain isolement géographique des ÉUA par rapport à l'Allemagne, l'Italie ou la France. Cependant la situation étatsunienne paraît principalement être liée à la figure de Wilczynski.

6.4.2 La construction d'une visibilité à l'étranger des recherches étatsuniennes en GDP par Wilczynski

Comme nous venons de le voir, la comparaison des cadres nationaux permet d'observer une situation spécifique étatsunienne, que Wilczynski semble être le seul à pouvoir avoir façonnée. Ses archives à Chicago permettent d'analyser plus précisément son rôle dans la construction de la situation observée.

Ainsi, Wilczynski est coopérateur des TAMS à partir de 1909. Green lui écrit en 1916⁶⁵³ pour lui indiquer que P. F. Smith (alors coéditeur des *Transactions*) a bien reçu son article, et lui a fait savoir qu'il l'envoyait à Wilczynski pour relecture (Green s'étonne de n'avoir toujours pas eu de réponse de sa part et se demande s'il y a eu un problème postal). Un autre exemple similaire est une lettre de Eisenhart de 1921 (il est alors coéditeur des TAMS) dans laquelle il indique avoir reçu un article de Lane, qu'il compte le publier (dans le TAMS) et donc l'envoyer pour relecture à Wilczynski⁶⁵⁴.

652. Ce qui comme nous l'avons vu dans le chapitre 4 est généralement vrai pour les articles présentés devant la société est publié à l'étranger au delà de la GDP ou même de la Géométrie, est qui semble être dû à la guerre en Europe en 1914 et 1918.

653. Archives de Chicago : Wilczynski, Ernest J. Papers, [Box 1, Folder 9], Special Collections Research Center, University of Chicago Library .

654. Bien qu'elle soit écrite par Eisenhart, cette lettre se trouve dans l'ensemble des lettres attribuées à Lane dans les Archives de Chicago : Wilczynski, Ernest J. Papers, [Box 2, Folder 2], Special Collections Research Center, University of Chicago Library.

Cela témoigne du fonctionnement du journal avec un des trois éditeurs principaux qui reçoit une proposition d'articles, et l'envoie au coopérateur qui lui semble le plus connaisseur du sujet. Il n'y a pas de réserve sur le fait que deux auteurs se connaissent, et le contrôle par les pairs ne se fait pas à l'aveugle. Dans le cas de la GDP, il est donc clair que Wilczynski était la personne décidant de la validité scientifique des articles sur ce domaine de recherche, et avait donc le rôle de décision de publications d'auteur·rice·s étranger·ère·s dans ce domaine pour les TAMS. Pour autant, rien n'indique que des auteur·rice·s non étatsunien·ne·s aient proposé des publications dans ce journal.

Les choses sont plus claires pour la question des publications des étudiant·e·s de Wilczynski à l'étranger. Les archives de ses correspondances avec Segre, publiées par Luciano et Roero dans [LR16], nous permettent de voir qu'à plusieurs reprises, Wilczynski demande à Segre de publier un article d'étudiant.

Le 16 avril 1916, Segre écrit à Wilczynski la lettre suivante :

« Cher Prof. Wilczynski,
J'avais votre lettre du 9 mars, et plus tard le mémoire de Yeaton. J'ai jeté un coup d'œil à cela, en faisant confiance aux détails de l'examen que vous en avez déjà fait. Et puis, convaincu qu'il le mérite, je l'ai envoyé pour presse aux *Annali di matematica*. Il peut être imprimé à l'automne de cette année. [...] Cordialement, félicitations à votre disciple, Dr Yeaton. Votre dévoué C. Segre. »

Dans cet extrait il est donc clair que Wilczynski a proposé un mémoire de son élève Yeaton pour publication dans les *Annali* que coédite Segre. En effet, le mémoire de thèse de Yeaton, paraîtra sous le titre « *Surfaces characterized by certain properties of their directrix congruences* » dans le volume 26 du journal en 1916 (p. 1-33). Il s'agit alors du 3^e mémoire de thèse dirigé par Wilczynski et publié en Italie, sur une série de 5⁶⁵⁵. Plus généralement, sur les 19 mémoires de thèses dirigées par Wilczynski et publiés (de façon non-privée) entre 1911 et 1924, neuf le seront à l'étranger, soit près de la moitié, puis cinq dans les TAMS, donc relus par Wilczynski et enfin cinq dans l'AJM⁶⁵⁶.

655. Les autres mémoires sont : - J. O. Hassler, *Plane nets of period three under the Laplace transformation*, Rendiconti del Circolo Matematico di Palermo, vol. 40 (1915), p. 273-294. - A. L. Nelson, « Plane nets with equal Laplace-Darboux invariants », Rendiconti del Circolo Matematico di Palermo, vol. 41 (1916), p. 238-262. - S. W. Reaves, « *Metric properties of flecnodes on ruled surfaces* », Giornale di Matematiche, vol. 55 (1917), ser. 3, vol. 8, p. 139-164. - A. Mc C. Harding, « On certain loci projectively connected with a given plane curve », Giornale di Matematiche, vol. 54 (1916), ser. 3, vol. 7, p. 185-222.

656. Frank Morley est l'éditeur unique de l'AJM sur cette période (il y a ensuite deux ou trois coopérateur·rice·s selon les années) et est en correspondance avec Wilczynski depuis 1900. Les sept lettres de Morley pour Wilczynski conservées dans les archives de Wilczynski à Chicago s'étaient de 1900 à 1904, période où Morley est à la fois éditeur de l'AJM, mais aussi dans le comité d'édition principal de l'AMS et éditeur du BAMS. Ces lettres indiquent des échanges concernant la publication et la relecture de certains articles, ou des discussions et conseils sur

Ces mises en avant de travaux utilisant sa méthode ne concernent pas seulement les mémoires de thèse. Une lettre de Segre du 2 mars 1917 indique que Carpenter, qui a publié son mémoire de thèse en 1915 dans les TAMS, a envoyé un article pour publication dans les *Annali* en l'adressant directement à Segre sur conseil de Wilczynski :

« Cher Prof. Wilczynski, Monsieur A. F. Carpenter m'envoie ses écrits pour les *Annali di matematica*, *Some fundamental relations in the projective differential geometry of ruled surfaces*, me disant qu'il me l'envoie sur votre suggestion, en conséquence, je vous demande de me dire ce que vous pensez de la valeur de cet écrit. [...] Votre dévoué C. Segre. » [LR16], Annexe 60, p. 194.

L'article sera publié en décembre 1917 dans les *Annali*, Volume 26, p 285-300.

Dans le même sens, une lettre du 27 avril 1919 de Fubini à Wilczynski indique que le mathématicien italien connaît le travail de P. Sperry et G. M. Green. Le fait qu'il en parle à Wilczynski montre que ce dernier était un interlocuteur évident à propos du travail de toutes les personnes utilisant sa méthode.

Ces extraits témoignent du fait que Wilczynski a un rôle particulièrement important dans la diffusion des travaux utilisant sa méthode de recherche, aussi bien au niveau national qu'international. Wilczynski a contribué à la construction de l'identification à l'international d'un pôle de travaux semblables en GDP, qui va être associé à une catégorie nationale : les ÉUA.

Regardons donc maintenant pour conclure ce chapitre quelle est la réception de ces travaux à l'étranger.

6.4.3 Réception des travaux étatsuniens à l'étranger entre 1900 et 1923

Pour connaître précisément la réception de la méthode de Wilczynski à l'étranger, j'ai procédé en regardant systématiquement tous les articles publiés par les auteurs qui dominent mon corpus en nombre de publications. Il s'agit de E. Bompiani, E. Čech, G. Fubini, C. Segre, A. Terracini, G. Tzitzéica, C. Guichard, A. Demoulin, qui signent 132 des 172 articles du corpus hors auteur·rice·s étatsunien·ne·s, soit 77%.

6.4.3.1 Le cas des auteurs Guichard, Demoulin et Tzitzéica

Nous l'avons vu, ces trois auteurs ont en commun d'avoir été élèves de Darboux et d'être bien insérés dans les cercles de publications parisiens (ce qui se voit en particulier par le nombre de leur articles paraissant dans les *Comptes-rendus hebdomadaires des séances*

certaines prises de postes comme enseignants à l'université. Cela témoigne d'une forte proximité des deux mathématiciens.

de l'*Académie des Sciences*). La réception des travaux utilisant la méthode de Wilczynski semble être très faible dans leurs articles.

Tzitzéica évoque le travail de Wilczynski à propos d'un concept de ce dernier qu'il utilise : la courbe *flecnodale*. Il indique que deux mathématiciens l'ont étudié, dont Wilczynski, et cite son livre de 1906. Cet article de Tzitzéica est publié en 1907, il s'agit du premier article de l'auteur dans mon corpus. Ce dernier a donc pris connaissance du traité de Wilczynski très tôt, dès sa sortie, mais ne va pourtant jamais réutiliser le travail de Wilczynski. Aucun de ses autres articles du corpus ne mentionnera les résultats ou méthodes de travaux étatsuniens.

Cette référence proposée par Tzitzéica est faite avant la parution du mémoire de Wilczynski en français par la *Classe des Sciences de l'Académie Royale de Belgique*, en 1911. Cette publication a en revanche été décisive pour que Demoulin et Guichard prennent connaissance du travail de Wilczynski. Demoulin va proposer une note rendant compte de cette publication en 1911. Puis, la seule de ses sources dans le corpus qui cite Wilczynski, date de la même année, avec ce mémoire publié en Belgique comme référence. Il s'agit alors de mentionner qu'un résultat qu'il cite du travail de Darboux, a aussi été trouvé par « une tout autre méthode », par Wilczynski. Demoulin cite ce travail sans l'expliquer ni s'appuyer dessus. Guichard, quant à lui, ne cite aussi qu'une seule fois le travail de Wilczynski, en donnant comme référence ce même mémoire en français. Dans cette courte note, Guichard applique son résultat principal à un objet introduit par Wilczynski (un certain type de réseau). De plus, Guichard écrit « Wilynski » en omettant donc deux lettres du nom, ce qui indique qu'il n'a pas l'habitude de ce nom et qu'il ne connaît donc certainement pas ou peu ses travaux écrits en anglais.

Notons enfin que Guichard comme Demoulin s'appuie régulièrement sur les travaux de Tzitzéica, mais aucun autre auteur étranger, ce qui témoigne d'une certaine imperméabilité de cette zone linguistique à des travaux écrits dans d'autres langues que le français. Par ailleurs il est donc possible qu'ils aient entendu parler des travaux de Wilczynski avant 1911, par le biais de Tzitzéica, sans avoir directement accès à ces travaux.

6.4.3.2 Le cas de Segre Comme nous l'avons vu, Segre rencontre Wilczynski dès 1904, il est donc acquis qu'il connaît son travail avant même la publication du traité de 1906. Le premier article de Segre dans le corpus date de 1907⁶⁵⁷, l'auteur utilise et cite le travail de Wilczynski. Il s'agit comme dans le cas de Tzitzéica (la même année) de regarder les notions d'objets *flecnodaux*. En revanche Segre s'appuie sur ce travail, et ne se contente pas uniquement de le mentionner, il parle de courbes flecnodales, mais aussi de la tangente flecnodale et enfin de la congruence

657. La bibliographie indique aussi deux travaux de Segre isolés dans le temps, de 1888 et 1897, mais il ne font donc pas partie de mon corpus, débutant en 1900.

flecnodale, elle aussi introduite par Wilczynski. Il affirme explicitement s'appuyer sur le raisonnement de Wilczynski.

La même année, mais dans un autre article, Segre cite encore le travail de Wilczynski, mais cette fois le mémoire numéro 1 *Projective differential geometry of curved surfaces* des TAMS de la même année. Dans cet article, il va alors expliquer rapidement une partie de la méthode de Wilczynski :

« [...] dans un mémoire de M. Wilczynski, apparaissant dans les TAMS, vo. 8, p 233, il met en rapport une surface de l'espace ordinaire avec un système de deux équations linéaires aux dérivées partielles du second ordre, satisfaites par quatre fonctions de u , v , qui donnent les coordonnées homogènes d'un point de la surface. »⁶⁵⁸

En revanche, Segre ne fera plus de référence à des travaux utilisant la méthode de Wilczynski, dans le reste de ses travaux, à l'exception d'un article de 1913 dans lequel il mentionne rapidement le mémoire de Bruxelles pour appuyer son propos.

Nous voyons donc que Segre commence ses études dans le domaine en s'appuyant sur le travail de Wilczynski, mais qu'il ne le fait plus par la suite.

6.4.3.3 Le cas de Bompiani, Fubini, Terracini et Čech Čech s'appuie régulièrement sur les travaux de Wilczynski. Les trois premiers articles qu'il publie sont globalement très inspirés du travail de Wilczynski puisqu'il explique reprendre la base analytique de ce mathématicien⁶⁵⁹. Il utilise par exemple la « oskulační želosečková krivky », c'est-à-dire de la *conique osculante* introduite par Wilczynski dans son article *General projective theory of space curve* de 1905. Les tangentes flecnodales utilisées par Tzitzéica et Segre sont aussi utilisées par Čech dans *Sur une classe de surfaces réglées* (*Časopis pro pěstování matematiky a fysiky*, 52, 1923, p. 18-24), et les *courbes directrices* dans un article paru dans un journal italien *L'intorno d'un punto d'una superficie considerato dal punto di vista proiettivo* (*Annali di matematica pura ed applicata*, 3, 31, 1922, p. 191-206).

Čech reprend donc des concepts introduits dans des articles de Wilczynski, mais sa seule référence donnée en dehors du livre de 1906 est un article de 1913 dans les TAMS⁶⁶⁰, il n'est donc pas possible d'affirmer que Čech ait eu accès aux articles en question. . Par ailleurs les autres référence de Čech sont des références

658. Dans *Su una classe di superficie degli iperspazi legata colle equazioni lineari alie derivaté parziali di 2 ordine*, Atti della Reale Accademia di Torino, 42, 1907 : « [...] in una memoria del sig. Wilczynski, comparsa ora nelle TAMS, vo. 8 , p 233, si mette in relazione una superficie dello spazio ordinario con un sistema di due equazioni lienari alle derivate parziali di 2° ordine, soddisfatte dalle quattro funzioni di u , v , che danno le coordinate omogenee di un punto della superficie. »

659. Dans *Sur les systèmes trlinéaires de courbes sur une surface et sur l'applicabilité projective des surfaces*, Rozpravy České akademie věd a umění. Třída II, 30, 1921, n° 23.

660. *On a certain set of self-projective surfaces*, TAMS 14-4 p. 421-443.

à Darboux, Fubini et Segre. Il est donc très difficile de savoir si ce mathématicien avait un accès facile aux articles de Wilczynski publiés dans des journaux, et de savoir comment il a eu connaissance des travaux de ce dernier (peut-être par la lecture des mathématicien italiens). Notons enfin que le travail de Green est aussi cité une fois ; il s'agit de la seule occurrence d'une autre personne travaillant avec la méthode de Wilczynski.

Fubini lui aussi reprend des concepts développés par Wilczynski, en particulier les *courbes directrices*, qu'il appelle *linee de Wilczynski*. Il indique alors explicitement que Segre lui a parlé du travail de ce mathématicien, dans un article de 1916 intitulé *Invarianti proiettivo-differenziali delle curve tracciate su una superficie e definizione proiettivo-differenziale di una superficie* et publié dans les *Annali di matematica*, (3), 25, 1916, p. 229-253.⁶⁶¹ Fubini reprend aussi un concept de Wilczynski, qu'il appelle « *retta direttrice* », il s'agit de directrices de congruences, associées à chaque point d'une surface⁶⁶². S'il reprend très souvent ces concepts, Fubini n'utilise en revanche jamais les objets osculants (comme le fait Čech).

Par ailleurs, si lui non plus n'utilise pas la méthode de Wilczynski, Fubini va plusieurs fois en parler. La première description qu'il propose de cette méthode se trouve dans un article de 1918⁶⁶³, avec une note de bas de page très longue dans laquelle il se propose d'expliquer cette méthode. Il affirme que cette méthode est plus compliquée que la sienne, et propose de la présenter « avec les notations de Bianchi », ce qui explique certainement l'usage régulier des symboles de Christoffel, que n'utilise jamais Wilczynski. Il reviendra rapidement sur cette méthode l'année suivante, en expliquant encore une fois qu'elle est trop compliquée, à cause de l'usage des équations différentielles plutôt que des invariants différentiels. Or cette distinction est comme nous l'avons vu (p. 295) la différence principale avec sa propre méthode. Il s'agit donc non seulement de rendre connue cette méthode, mais par là même de valoriser la sienne et donc ses propres travaux, ainsi que ceux de ses élèves. Nous constatons donc qu'il s'agit du même processus de valorisation de sa méthode par la comparaison avec une autre méthode, comme le feront Lane et Stouffer dix ans plus tard (voir p. 296). Par ailleurs, dans les traités de Fubini

661. Dans une lettre de Segre à Wilczynski de la même année, il indique à ce dernier que Fubini, « à la suite d'une question que je lui ai posée » (je traduis), fait des recherches dans lesquelles il utilise les « vos *Directrix-Curves* (qu'il appelle "linee de Wilczynski") ». Cela confirme donc le propos de Fubini et qu'il parle bien de la *courbe directrice*.

662. Wilczynski associe deux complexes linéaires de droites à chaque point d'une surface. L'intersection de ces deux complexes linéaires constitue donc une congruence, qui a la propriété de posséder deux directrices, car les complexes sont linéaires (voir chapitre 5, page 229). Chaque point de la surface est donc associé à deux congruences et donc à deux directrices, que Fubini appelle les *retta direttrice*. Wilczynski ne donne pas de nom particulier à ces droites, mais prises ensemble, cette paire de directrices en chaque point lui permet de définir sur la surface une paire de congruences dites directrices (*directrix congruences*) associées à la surface.

663. Il problema délia deformazionc proiettiva delle ipersuperficie. Le varietà a un qualsiasi numero di dimensioni, *Atti della Reale Accademia dei Lincei. Rendiconti. Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali*, (5), 27, p. 147-155.

et Čech de 1926-1927 et 1931, la méthode de Wilczynski n'est quasiment jamais abordée : une seule mention de cette méthode apparaît dans les deux traités, en note de bas de page, pour encore une fois indiquer la supériorité de la méthode de Fubini⁶⁶⁴ ; en revanche, ces derniers renvoient à plusieurs reprises à des études de Wilczynski, qui dans le traité de 1931 sont souvent qualifiées de « systématiques », ce qui peut indiquer implicitement l'usage d'une méthode⁶⁶⁵.

Pour Fubini comme pour Čech il ne s'agit donc pas du tout de reprendre la méthode de Wilczynski, mais de reprendre certains des objets qu'il avait introduits. Par ailleurs cette méthode lorsqu'elle est évoquée, est souvent présentée pour s'en distinguer et valoriser sa propre méthode.

Le cas de Bompiani est un peu différent, dans la mesure où il connaît le travail de Wilczynski, mais n'utilise pas de concepts proposés par ce dernier (comme les flecnodales ou les congruences et courbes directrices). Bompiani fait référence à la méthode Wilczynski à deux reprises. Une première fois dans son article pour le congrès international des mathématiciens de 1912, à Cambridge⁶⁶⁶, pour indiquer une orientation différente de la sienne et choisie par Wilczynski. La méthode est alors très brièvement résumée. La deuxième référence à Wilczynski se trouve dans un article de la même période, pour un journal italien, dans lequel il utilise le système d'équations proposé par Wilczynski, en le citant explicitement. Mais Bompiani indique ensuite qu'il n'utilise pas la méthode de Wilczynski, car elle ne lui aurait pas permis de montrer ses résultats dans son cas, c'est-à-dire en dimension $2k + 1$.

Par ailleurs Bompiani propose une autre référence étatsunienne dans la première source, à savoir l'article de Arthur Ranum dans les *Annali*⁶⁶⁷. De même dans la deuxième source, où il cite l'article de Stouffer pour les *Proceedings* de la LMS. L'effort de publication à l'étranger pour ces auteurs étatsuniens semble donc en effet permettre une réception plus importante pour le cas de Bompiani.

664. Dans [Fv27], p. 502, les auteurs écrivent : « Ici, nous ferons tous les calculs en coordonnées curvilignes, sans complications graves. Cela prouve les avantages de la méthode des *forme*s différentielles, introduite par Fubini dans la géométrie projective, sur la méthode (plus ancienne) des *équations* différentielles utilisées par Wilczynski. » (je traduis) « Qui invece faremo tutti i calcoli in coordinate curvilinee qualunque, senza che ne risultino delle complicazioni gravi. Ciò prova i vantaggi che possiede il metodo delle *forme* differenziali, introdotto dal Fubini nella geometria proiettiva, sul metodo (più vecchio) delle *equazioni* differenziali usato dal Wilczynski. ».

665. Les occurrences (dans [Fv31]) de ces mentions de travaux « systématiques » faits par Wilczynski sont : « l'étude systématique des courbes planes » p. 20, « l'étude systématique de courbes gauches » p. 32, « l'étude systématique de la géométrie différentielle projective des surfaces générales », p. 50, « la théorie systématique des surfaces réglées » p. 145 (associée à d'autres références que celle de Wilczynski).

666. Conférence intitulée *Recenti progressi nella geometria proiettiva differenziale degli iperspazi* dans sa version publiée en 1913, p. 22-27 du volume 2 des comptes-rendus du congrès.

667. Bompiani indique qu'il en a pris connaissance après la conférence (en 1912), mais avant la publication des actes (en 1913).

L'intérêt de Bompiani pour la méthode de Wilczynski va aussi s'affirmer en 1914, avec une volonté forte de la faire connaître en Italie, puisqu'il va traduire un article de ce dernier. Cette traduction concerne l'article nommé originellement *Some general aspects of modern geometry*⁶⁶⁸, elle est intitulée *Alcune vedute generali della geometria moderna del prof. E. J. Wilczynski*⁶⁶⁹, et publiée dans le *Bollettino di bibliografia e storia delle scienze matematiche*⁶⁷⁰. Bompiani propose aussi une introduction (d'un paragraphe) à cette traduction dans laquelle il explique qu'il veut « faciliter la lecture [du travail de Wilczynski] à un public plus large ». La seule référence à Wilczynski qu'il donne, est le livre de 1906. Il y a donc une volonté très marquée de faire connaître la méthode de Wilczynski en Italie qui est entreprise par Bompiani. Pour autant, il ne s'agit pas de faire connaître très en détail le travail de Wilczynski, seule la méthode est expliquée dans cet article⁶⁷¹.

Regardons maintenant le dernier auteur italien, Terracini, qui est un proche de Bompiani et connaît donc certainement le travail de Wilczynski. Aucune référence n'est faite à Wilczynski dans ses articles et la seule trace du travail de l'auteur que j'ai pu trouver, est l'utilisation de « *retta direttice* », qui est en fait ce que Fubini appelle la « *retta de Wilczynski* » (voir les explications dans la partie sur Fubini). Il semble donc que ce dernier ne s'appuie pas du tout sur le travail de Wilczynski, si ce n'est une seule fois, de façon très anecdotique et indirectement par le biais de Fubini (dont il fut l'étudiant).

Pour conclure, nous voyons que pour ce dernier groupe, chaque cas est singulier, Cech et Fubini s'appuient peu, mais régulièrement, sur certains concepts développés par Wilczynski ; cependant ils ne reprennent pas exactement les mêmes notions. Bompiani et Terracini ne reprennent pas le travail de Wilczynski, mais Bompiani a en commun avec Fubini de discuter de la méthode de Wilczynski et de vouloir la faire connaître en Italie. Nous avons aussi vu que dans le cas de Fubini, les présentations de la méthode de Wilczynski visent principalement à valoriser sa propre méthode. Segre aussi présente parfois le travail de Wilczynski, mais sa connaissance du travail du mathématicien étatsunien est différente puisqu'elle passe par une rencontre physique, plutôt que par la proximité de leur recherche ou l'appartenance au même domaine d'étude.

La totalité de ces acteurs connaissait donc très certainement le travail de Wilczynski. Demoulin et Guichard principalement grâce à son mémoire en français. Tzitzéica, Segre, Fubini, Bompiani et Čech, expliquent la méthode de Wilczynski, mais sans jamais s'en servir. Quant à Terracini, il ne le cite pas, mais il semble peu probable qu'il ne le connaisse pas puisqu'il travaille avec Fubini et Bompiani.

668. BAMS 2-19-7, 1913, p. 331-342

669. En français : « Quelques vues générales de la géométrie moderne du prof. E. J. Wilczynski »
670. 16, 1914, p. 97-109

671. Il s'agit du même article que celui sur lequel je me suis appuyé pour expliquer la méthode de Wilczynski dans le début du chapitre.

Bien que ces auteurs n'utilisent pas la méthode de Wilczynski, ils vont tout de même s'approprier certains concepts développés par ce dernier. Ces concepts ne sont pas directement reliés à sa méthode, c'est-à-dire qu'ils sont ré-employables dans d'autres cadres méthodologiques. Par ailleurs, nous avons vu qu'à l'exception de Segre, il semble que ces mathématiciens travaillent déjà en géométrie différentielle projective ; lorsqu'ils apprennent l'existence du travail de Wilczynski, il est donc normal que seuls les concepts ré-employables dans un autre cadre puissent être effectivement utilisés. Par ailleurs, sans en proposer une étude qui inclurait les articles entre 1924 et 1933, la bibliographie de Fubini et Čech permet rapidement de constater que les seules occurrences de titres d'articles où le nom de Wilczynski apparaît se trouvent entre les années 1926 et 1929. Il s'agit alors à chaque fois de l'associer à ses concepts (directrices de Wilczynski ou la congruence flecnodale de Wilczynski)⁶⁷².

La figure de Wilczynski se construit aussi avec l'image d'un « fondateur » de la discipline. Une image construite par Wilczynski, qui dans ses premiers articles explique qu'il propose un nouveau domaine de recherche, et répétée par plusieurs mathématiciens à l'étranger. C'est le cas de Fubini qui dans sa lettre du 27 avril 1919 à Wilczynski, l'appelle « fondateur illustre de la géométrie différentielle projective » en salutation de fin de lettre. Ce discours est aussi repris plus publiquement par Tzitzéica, dans son traité de 1924. Dans sa préface, il explique que dans la « géométrie différentielle classique », les auteurs ne faisaient pas la distinction entre les propriétés métriques et celles projectives. Il indique ensuite en quelques mots le travail de Koenigs et Halphen, et rajoute :

« Cependant, c'est à M. Wilczynski que revient le mérite d'avoir créé une théorie projective, aussi complète que possible, des propriétés infinitésimales des courbes planes et gauches et des surfaces réglées. Il a employé à cet effet certains invariants et covariants des équations différentielles linéaires ordinaires du troisième et du quatrième ordre et des systèmes d'équations du second ordre. Il a appliqué aussi une méthode analogue à l'étude des surfaces et des congruences de droites de notre espace » p. 3 [Tzi24]

Wilczynski est donc ici mis en avant par Tzitzéica comme étant le premier mathématicien à avoir proposé une théorie de géométrie différentielle projective. Plus loin dans le livre (p. 31), la méthode de Wilczynski est expliquée, et à propos des nombreux résultats qu'elle a permis d'obtenir, Tzitzéica écrit une phrase dont le sujet est l'expression « Wilczynski et ses étudiants ». Cela montre qu'à la fin des années 1910 et au début des années 1920, se construisent ensemble les images d'un Wilczynski fondateur d'un domaine de recherche, mais aussi d'une méthode suivie par un ensemble d'étudiants.

672. La seule exception étant l'article dont nous avons parlé qui compare la méthode de Wilczynski et celle de Fubini. Article, écrit par son élève Lane et intitulé *Wilczynskis and Fubinis canonical systems of differential equations*.

Cette méthode de Wilczynski, qui est donc comme nous l'avons vu le point commun des travaux de l'auteur, de ses étudiant·e·s et de Green (qui ont ensuite été associé·e·s à une école de recherche autour de Wilczynski), est donc en effet bien identifiée à l'étranger. Cependant ces acteurs principaux ne s'en servent jamais. De plus, le groupe des personnes (en dehors de Wilczynski) qui s'en servent aux ÉUA n'est pas bien identifié à l'étranger pour ma période. En effet, presque aucun de leurs travaux n'est cité ; seuls Stouffer et Green sont cités, une fois chacun, sur ces 77% de travaux non étatsuniens du corpus. Seul l'article pour l'Encyclopédie de Klein, propose un panorama assez complet de la méthode Wilczynski, en 1923, qui revient donc sur les avancées proposées par les tenant·e·s de cette méthode, où la quasi-totalité de ces acteur·rice·s identifié·e·s dans le corpus sont cité·e·s.

6.4.4 Une diffusion ralentie par des circulations difficiles

Je suis revenu très en détail sur les références aux travaux étatsuniens faites par les auteurs étrangers publiant le plus dans le corpus, nous avons vu qu'il s'agissait en très grande majorité de travaux de Wilczynski (ce qui s'explique assez facilement, en particulier par son parcours personnel, mais aussi bien sûr par le choix de période centrée sur cet acteur). Mais au-delà de ça, il est apparu que les deux principales sources citées sont le mémoire de Wilczynski paru en Belgique (pour les auteurs francophone), et beaucoup plus largement son traité de 1906. Or, ce livre est publié par Teubner, une maison d'édition allemande. Les sources publiées aux ÉUA sont donc très rarement citées à l'étranger, il s'agit de quelques articles de journaux mathématiques. Les mémoires pour les TAMS, intitulés *Projective differential geometry of curved surfaces*, sont les plus cités et sont ceux qui contiennent la majorité des concepts mathématiques réutilisés outre-Atlantique. Mais comme nous l'avons vu, il n'est pas du tout clair que les personnes qui réutilisent ces concepts aient toutes lu Wilczynski, puisque les articles ne sont pas cités, il est en revanche très probable qu'ils soient réutilisés indirectement par la lecture d'auteurs non étatsuniens. On pense ici par exemple à Terracini, dont l'usage des *retta directice* provient sûrement plus d'une lecture de Fubini que de Wilczynski.

Au-delà de ces travaux, cités par quelques personnes à de rares occasions, les travaux publiés dans les journaux étatsuniens ont donc eu une réception très ténue. De plus, il est notable que la plupart de ces acteurs commencent à travailler sur ce domaine après Wilczynski : Segre, Tzitzéica et Demoulin à la fin des années 1900, Fubini, Bompiani, Demoulin, Guichard et Terracini au début des années 10 et Čech au début des années 20. Chronologiquement, toutes ces personnes auraient donc pu travailler à partir des publications de Wilczynski.

Ces constats nous posent donc la question de la réception à l'étranger des sources publiées aux ÉUA par Wilczynski. Si quelques personnes ont pu accéder à

des journaux mathématiques étatsuniens, comme les TAMS, c'est principalement le livre belge et celui allemand qui semblent avoir été supports de circulation. Pour aller plus loin dans cette analyse, je propose une étude de sources plus tardives, revenant à posteriori sur les circulations de travaux dans ce domaine de recherche.

Des citations d'acteurs étatsuniens datant de la fin des années 20 ou du début des années 30 indiquent aussi des circulations difficiles. En 1926⁶⁷³, E. P. Lane insiste sur l'existence d'un domaine d'étude commun, mais avec l'idée d'une frontière géographique (l'océan atlantique) qui structure la répartition des langues et des « appareils d'analyse ». Il explique alors qu'il est important que les personnes des deux côtés de la frontière puissent communiquer entre elles, lorsqu'elles travaillent sur le même domaine⁶⁷⁴. Dans ce sens, il présente son article comme permettant de créer des liens entre ces différentes zones :

« It is evidently desirable that geometers living on different sides of the Atlantic, writing in different languages, and using different analytic apparatus, but interested in the same subject, should be able to exchange ideas freely. It is hoped that this note will to some extent smooth the way for this commerce of ideas by showing how certain equations and formulas obtained in one notation may be written also in the other. » p. 365

Dans une autre citation du même auteur, cette fois en préface de son livre paru en 1932 ([Lan32]), Lane revient sur l'étendue linguistique et analytique de ce domaine de recherche, tout en insistant sur le manque de circulation entre les différentes zones :

« Projective Differential Geometry is largely a product of the first three decades of the twentieth century. The theory has been developed in five or more different languages, by three or four well-recognized methods, in various and sundry notations, and has been published partly in journals not readily accessible to all. » p. vii

Il continue en expliquant que son livre part de ce constat et qu'il a donc deux objectifs : rendre plus lisibles dans son pays les travaux européens, et faire connaître à l'étranger les travaux de ce qu'il appelle l'« école étatsunienne » :

« He desired to coordinate the results achieved on both sides of the Atlantic so as to make the work of the European geometers more readily accessible to American students, and so as to make better known to others the accomplishments of the American school. The author has made use of those of his own results which have been

673. Il s'agit d'un article déjà évoqué précédemment, visant à comparer les méthodes de Fubini et Wilczynski, intitulé *Wilczynski's and Fubini's canonical systems of differential equations*, BAMS 2-32-4, 1926 p. 365-373

674. On voit là encore l'importance de délimiter un domaine de recherche, pour pouvoir s'en réclamer et ainsi appartenir à un groupe de recherche international.

published in journals, and has also included occasional new results hitherto unpublished. »⁶⁷⁵ p. vii

Lane veut donc rassembler ces résultats sous la forme d'un livre, pour assurer une meilleure circulation et combler les manques de circulations qu'il constate par les journaux.

Enfin, en 1933⁶⁷⁶, J. L. Coolidge revient aussi sur la séparation entre les différentes études de ce domaine. L'auteur va alors à son tour insister fortement sur l'écart considérable qui selon lui existe entre les travaux italiens et étatsuniens :

« Yet an outsider cannot help feeling some regret that there still appears a considerable gulf between the Italian doctrine of projective differential geometry, developed by Segre, Bompiani, Fubini and others, and the American contributions of Wilczynski and Gabriel Green, of whom, by the way, no Italian seems to have heard the name. »

Mon travail tend à montrer que Coolidge force le trait dans ces propos, puisque les acteurs que nous avons étudiés ont tous entendu parler de Wilczynski. Pour autant, Coolidge n'a peut-être pas lui-même connaissance des travaux étrangers citant Wilczynski. Il est donc très difficile de juger de l'intention dans ses propos, mais il est pensable que Coolidge ne se permettrait pas une telle affirmation si elle était complètement hors de propos.

D'autres extraits, cette fois d'auteurs italiens, sont intéressants pour les question des circulations et de la réception des travaux étatsuniens à l'étranger. Comme nous l'avons vu en début de chapitre, E. P. Lane, ancien étudiant de Wilczynski et porteur de sa méthode, indique que ce dernier a eu une forte influence en Europe :

« His influence [...] was international and was particularly strong in Italy and Czechoslovakia. »

Une remarque qui semble tout à fait exagérée, selon mon étude⁶⁷⁷. Terracini répond à cette affirmation, près de 20 ans plus tard, pour expliquer que cette affirmation de Lane lui semble erronée :

« And even Lane's statement in Wilczynski's obituary, though more generic and vague, that his influence was particularly strong in Italy and Czechoslovakia, goes, in my opinion, well beyond an objective evaluation of reality. »⁶⁷⁸.

À propos de l'influence de Wilczynski sur Fubini en particulier, Terracini réagit aussi en prêtant des propos à Dirk J. Struik sur ce sujet :

675. Lane parle de lui à la troisième personne dans ce passage.

676. Dans sa nécrologie de Segre.

677. Pour être plus exact, il faut remarquer que cette phrase est publiée en 1931, soit huit ans après la fin de la période du corpus

678. Dans : *Guido Fubini e la geometria proiettiva differenziale*. Seminario Matematico dell'Università e Politecnico di Torino. 1949-1950, 9 : 97-123. La citation est extraite de l'article [CSDC12], p. 161

« I think we can say that Wilczynski's influence on Fubini has been overestimated by Struik, when he outlined Fubini's work with the words "connecting with Wilczynski's work and continuing it". No, Fubini, though not unaware of Wilczynski, was not the one who continued his work. » *ibid.*

Enfin, encore plus tardivement, Bompiani explique lui aussi que Fubini n'a pas été influencé par Wilczynski :

« One does not take anything out from Wilczynski's substantial merit by saying that, at least at the beginning of his research, Fubini did not know at all Wilczynski's work : this is what he says in his paper on the *Annali di Matematica* of 1916 ; i.e. when all computations had been made, Segre informed him of Wilczynski's results. »⁶⁷⁹

Cette affirmation est fautive, puisque comme nous l'avons vu, Fubini dit explicitement s'appuyer sur le travail de Wilczynski le temps d'un paragraphe, dès son article de 1914 (article qu'il considèrera dans sa bibliographie de 1931 comme son tout premier article dans ce domaine de recherche). Pour autant, cette citation indique bien que Bompiani et Terracini, eux-mêmes acteurs italiens de ce domaine dans les années 10, et proches de Fubini, n'ont pas estimé *a posteriori* que le travail de Wilczynski ait eu beaucoup de réception outre-Atlantique.

Toutes ces citations, étatsuniennes et italiennes, sont donc liées à des discours intéressés. D'un côté les citations étatsuniennes valorisent l'influence de Wilczynski à travers le monde, ou bien insistent sur l'isolement de leur recherche pour valoriser leurs travaux présentés comme des synthèses des recherches internationales. De l'autre, les auteurs italiens reviennent sur cette histoire pour déconstruire l'image proposée par les étudiants de Wilczynski en affirmant que ce dernier n'a pas influencé les auteurs italiens, du fait de sa réception tardive. Cependant, dans les deux cas ces citations tendent à montrer que les articles de journaux étatsuniens furent certainement très peu lus en Europe, et que la circulation des journaux se fait moins bien que celle des livres. La meilleure façon d'être lu dans un pays étranger est donc certainement de publier dans les journaux de ce pays, ce qui explique l'effort spécifique des auteur·rice·s étatsunien·ne·s en ce sens.

679. Dans *Dopo cinquant'anni dall'inizio della geometria proiettiva differenziale secondo G. Fubini*. Rendiconti del Seminario Matematico di Torino, 1966, 25 : 83-106. La citation est extraite de l'article [CSDC12], p. 160

6.5 E. J. Wilczynski : comment un acteur privilégié sur la scène nationale peut diffuser ses recherches au niveau international

Dans cette dernière section, je m'appuierai sur les différents résultats du chapitre pour proposer une partie conclusive sur la figure de Wilczynski dans la circulation et la réception à l'étranger des travaux étatsuniens de GDP. D'abord, nous avons vu que Wilczynski profite de plusieurs privilèges, sur lesquels il pourra capitaliser pour en obtenir de nouveaux. Cette situation lui a permis d'obtenir une autorité scientifique et institutionnelle qui lui ont ensuite servi pour développer une méthode de recherche reprise par ses étudiant·e·s et diffusée à l'étranger.

Wilczynski a pu jouir de certaines opportunités d'une organisation élitiste des mathématiques dans son pays, pour voyager et rencontrer un grand nombre de mathématiciens étrangers, mais aussi pour participer à des événements internationaux qui augmenteront sa légitimité scientifique à son retour. Cela lui a aussi permis de pouvoir obtenir une position universitaire privilégiée, d'enseigner ses recherches et de former un grand nombre de jeunes mathématicien·ne·s à sa propre méthode.

Les travaux étatsuniens utilisant la méthode de Wilczynski, furent ensuite diffusés à l'étranger, principalement par la publication des mémoires de recherches de ses étudiant·e·s. Là aussi, le pouvoir scientifique de Wilczynski, acquis par ses séjours à l'étranger, lui a permis de mettre en place la diffusion de ces recherches.

Pour la période 1900-1923, qui correspond à sa période d'activité scientifique, Wilczynski fut donc central parmi un ensemble de travaux étatsuniens qui, pour la grande majorité, utilisent sa méthode. De plus, cet ensemble de recherches représente une part très importante du domaine au niveau international, autant en termes de nombre de publications que de mathématicien·ne·s concerné·e·s.

La réception des travaux de Wilczynski fut très limitée outre-Atlantique sur cette période et fut presque inexistante pour ceux de ses étudiant·e·s en dehors de leurs publications de mémoires (une grande partie d'entre eux·lles ne publieront d'ailleurs presque aucun autre article de recherche). Pour autant, d'une part la méthode de Wilczynski (associée aux ÉUA) parvint à être clairement identifiée à l'étranger ; d'autre part, certains concepts développés par Wilczynski, mais utilisables dans d'autres cadres méthodologiques, eurent une réception à l'étranger.

Enfin, nous avons constaté que réciproquement, les éditeur·rice·s de journaux étatsuniens, dont fait partie Wilczynski, ne publièrent pas de travaux non étatsuniens dans ce domaine de recherche. Cette volonté d'être connu à l'étranger, entreprise par Wilczynski n'est donc pas simplement la volonté de combler les manques de circulations entre les deux continents, puisqu'elle ne va que dans un sens. Ce constat fait précédemment peut d'ailleurs être facilement vérifié avec les

travaux de Wilczynski.

En effet, une recherche plein texte par mots⁶⁸⁰ des principaux auteurs de la GDP dans les articles de Wilczynski montre que Fubini, Guichard, Terracini, Bompiani ne sont jamais cités. Le travail de Segre est mentionné à une seule reprise (en 1909), pour indiquer qu'il a auparavant obtenu un résultat similaire, mais avec un autre « point de vue », qui n'est pas expliqué. Enfin, un théorème copublié par Demoulin et Tzitzéica est cité dans un article de 1915, et évoqué de nouveau en note de bas de page dans un article de 1920. De plus, la recherche plein texte des mots : *France/français·e·s*, *Italie/italien·ne*, *Allemagne/allemand·e·s*, *Europe/européen·ne·s* et *Atlantique* révèle qu'il n'évoque jamais plus l'existence de travaux étrangers dans son domaine de recherche⁶⁸¹.

Wilczynski a donc eu des privilèges lui permettant de profiter d'un grand nombre d'opportunités pour faire connaître assez largement ses travaux à l'étranger. Ces privilèges lui ont aussi permis de construire l'identification d'un domaine d'étude, dans lequel sa place est particulièrement importante, à la fois dans les discours sur la GDP (où il est présenté comme un fondateur) et à la fois en termes de quantité de publications (au niveau national comme international). Il est donc clair que sur ma période de travail, Wilczynski est l'un des rares acteurs à pouvoir être associé à une école de recherche. Or, comme nous l'avons montré, cette affiliation a été rapidement faite par son ancien étudiant, E. P. Lane, puis dans des documents à valeur historique ensuite.

Les quatre premiers chapitres de cette thèse avaient permis de mettre en lumière un certain nombre de procédés de valorisation méritocratique dans le champ des mathématiques à l'AMS, mais aussi de montrer la place centrale de Wilczynski dans le sous-champ de la géométrie. Nous voyons avec cette étude centrée sur cet acteur, comment une telle figure peut émerger de par l'organisation du champ. L'importance accordée à Wilczynski se caractérise notamment par une situation particulièrement valorisée au sein de la société, mais aussi parallèlement par une réputation mathématique internationale, qu'il acquiert grâce à ses propres travaux de recherche, mais aussi par la mise en circulation des travaux utilisant sa méthode.

L'étude au niveau de l'AMS, avait montré que certains de ses agents l'utilisent pour acquérir une légitimité nationale, leur permettant d'une part de transférer un ensemble de savoirs étrangers sur le sol étatsunien, et d'autre part de rendre l'élite de la société plus visible au niveau international. Ce chapitre a permis de montrer que Wilczynski se sert de ses privilèges pour devenir le représentant principal des travaux étatsuniens de ce domaine de recherche. Et que dans le même temps, il

680. Dans son traité et dans l'ensemble de ses articles et recensions.

681. Wilczynski ne propose pas non plus de recension de livres sur le sujet, mais ce critère n'est pas très pertinent puisque le BAMS ne recense que des livres, et que selon la biographie de Fubini et Čech pas un seul ne paraît sur le sujet avant 1923, année où Wilczynski arrête de travailler pour cause de maladie.

n'évoque pas les travaux étrangers de son domaine d'étude. Tout cela témoigne donc de processus similaires à ceux observés à l'échelle de l'AMS. Cependant, ils prennent une teinte particulière puisqu'à cette échelle ils sont couplés aux intérêts personnels de l'acteur étudié, à savoir une diffusion de ses travaux à l'étranger.

À propos de la diffusion de savoirs géométriques étatsuniens à l'étranger, ce chapitre montre d'abord qu'elle existe pour ce domaine de recherche (dans lequel les ÉUA ont une place très importante au niveau international). Il est clair que cette mise en circulation est due aux actions de Wilczynski, qui sont rendues possibles par l'organisation élitiste du champ scientifique dans lequel il évolue. Cependant cette réception reste très limitée, et en particulier elle ne concerne quasiment que Wilczynski sur ma période. Enfin, une des raisons de cette réception limitée semble être le manque de mobilité des journaux mathématiques. Comme dans le cas de la société, dont le vecteur principal de transfert de connaissances est la mise en place de recensions qui ne concernent que des traités et des manuels, ce sont ici les livres qui ont été supports principaux de circulation.

Conclusions générales

Cette thèse avait pour objectif de répondre à deux problématiques principales : comment s'organisent les activités de Géométrie au sein du champ de l'AMS entre 1888 et 1920, et quelles circulations de connaissances géométriques sont mises en place par l'AMS. Comme annoncé en introduction, le concept de champ bourdieusien m'a permis de mener une histoire sociale de mon sujet, en travaillant ensemble mes deux questions. Le travail mené dans cette thèse m'a permis d'une part de travailler sur des objets historiques ayant déjà été analysés (je pense en particulier à l'AMS, à certains acteurs du champ, mais aussi aux circulations de connaissances) en apportant des analyses et des réponses originales à mes deux questions ; d'autre part mon étude m'a amené à étudier des acteur·rice·s et des travaux de Géométrie qui n'avaient jamais fait l'objet d'étude spécifique.

L'étude des différentes activités de la société montre que la Géométrie occupe quantitativement une place similaire, mesurée à une publication sur quatre ou cinq dans les journaux de l'AMS, à un exposé sur trois ou quatre dans les rencontres de l'AMS, à un cours universitaire sur cinq annoncé dans le BAMS. Les activités de Géométrie sont moins importantes en nombre que celles d'Analyse, ce qui correspond au fait que les analystes ont plus de pouvoir dans la société (à partir de 1900, lorsque la génération des mathématiciens nés dans les années 1860 et ayant fondé la société prend toutes les positions du conseil⁶⁸². Le travail du chapitre 1 a montré que la catégorie de Géométrie dépend des points de vue institutionnels ; certains articles sont à la frontière du domaine, car traitent d'objets de la Géométrie mais avec des techniques mathématiques spécifiques d'autres domaines⁶⁸³. Mais les différents points de vue institutionnels sur les articles publiés par l'AMS ont aussi des points communs, qui constituent en un sens des propriétés stables du corpus, à savoir une importance de la géométrie analytique par rapport à la géométrie synthétique, puis plus tard de la géométrie différentielle par rapport à la géométrie algébrique. Une autre caractéristique stable du corpus est l'ensemble des auteur·rice·s qui publient la majorité des articles de recherche.

Le point de vue des acteur·rice·s dominant·e·s de la société, que j'appelle aussi l'élite de la société, a été analysé dans le chapitre 2 pour comprendre comment la société construit une représentation d'un extérieur mathématique non étatsunien. Les discours produits par ces personnes en utilisant l'AMS mettent en avant une domination mathématique de la France, l'Allemagne, l'Italie et l'Angleterre sur la scène internationale. Ils insistent particulièrement sur l'importance de l'Allemagne, pays de formation d'une minorité des membres de l'AMS mais d'une grande majorité de l'élite de la société, qui se met alors elle-même en avant en valorisant

682. Voir Chapitre 1, page 38.

683. La Géométrie est d'ailleurs spécifique en ce qu'elle est particulièrement présentée comme traversée par les autres domaines mathématiques, voir Chapitre 1, page 69.

la formation en Allemagne. Ces personnes, par le biais de la société, proposent de comparer la situation étatsunienne avec celles de ces pays de référence, par plusieurs procédés comme la parution de listes de cours et la valorisation du modèle (considéré comme venant d'Allemagne) des séminaires qui existent dans les universités les plus favorisées du pays. J'ai à la fois étudié ces discours et proposé de contextualiser une situation universitaire très hétérogène, avec quelques centres de formation dominants, qui sont en réalité les seuls à pouvoir se permettre de s'inspirer des universités d'Allemagne.

La délimitation d'un extérieur mathématique, présenté comme central au niveau international par l'AMS, justifie la mise en place de transferts de connaissances à destination des sociétaires, mais est aussi consolidée en retour par ces transferts. Les recensions proposées dans le Bulletin de l'AMS constituent à mon sens un transfert majeur de connaissances à destination de sociétaires. Nous avons vu que la grande majorité des livres choisis pour être expliqués aux sociétaires viennent d'Allemagne (bien qu'à partir de la guerre les livres étatsuniens deviennent les plus nombreux). À travers l'exemple de Snyder qui écrit le plus de recensions de Géométrie dans le journal et qui possède aussi un pouvoir institutionnel fort à l'AMS, nous avons vu que de nombreuses recensions ne sont pas constituées d'un résumé linéaire des livres, mais proposent une réinterprétation des contenus, pour les adapter aux abonné·e·s du journal. Ainsi les personnes rédigeant le plus de recensions peuvent se servir de ce média pour donner une représentation des publications mathématiques dans le monde, qui correspond à leurs valeurs, par exemple en mettant en avant leur position d'experts dans le champ de l'AMS et la domination allemande au niveau international. Enfin, nous avons étudié le corpus des personnes proposant plusieurs recensions en Géométrie, pour observer différents profils, et mettre en lumière des acteur·rice·s dominant·e·s de la Géométrie, qui n'auraient pas été détecté·e·s par un travail sur les seuls articles de recherche.

L'étude des rencontres mises en place par l'AMS nous a permis de comprendre comment s'organise concrètement la Société. Ces rencontres se font dans le cadre de la société, qui impose des comités de programme contrôlés par la société, mais ont lieu dans des universités. Au cours de la période, un grand nombre d'établissements d'enseignement supérieur du pays vont accueillir des rencontres de l'AMS. Cependant là aussi l'hétérogénéité est forte puisque la grande majorité des rencontres a lieu dans le nord-est du pays, en particulier les rencontres les plus valorisées (les colloquium) et celles où se tiennent les conseils de la société (en général à New York). Les localités (regroupées en section dans la société) où ont lieu les exposés ne semblent pas correspondre à des pôles de recherche spécifiques pour la Géométrie. Cependant, certains mathématiciens utilisent les sections regroupant peu de personnes pour avoir beaucoup de visibilité scientifique à cette échelle. C'est le cas de Wilczynski, qui proposa de nombreux exposés de Géométrie dans la section de San Francisco pour gagner une légitimité scientifique importante et qui utilisa aussi plus tard la section de Chicago pour y présenter

les travaux de ses étudiant·e·s (utilisant sa méthode de recherche). L'étude de la réunion annuelle, où se déroulent les élections de l'AMS, nous a aussi montré une forte corrélation entre pouvoir scientifique et politique dans l'AMS, puisque les personnes proposant le plus d'exposés et publiant le plus d'articles de Géométrie sont aussi des personnes possédant un fort capital politique dans la Société.

Ce travail nous a donc permis de mieux comprendre l'organisation du champ de l'AMS, et de consolider notre connaissance de l'élite de la société, qui a la particularité de concentrer à la fois les pouvoirs institutionnel et scientifique de l'AMS⁶⁸⁴. Mais ce travail nous a aussi permis de comprendre comment l'AMS s'empare de l'organisation de la publication de recherche dans le pays. En effet, ces exposés sont le lieu de présentations d'articles de recherche, soumis à un comité scientifique de la société; ils deviennent au long de ma période un passage quasi obligé pour les publications de recherche mathématique dans le pays. De plus, la société se propose de publier les meilleurs articles présentés dans ces rencontres dans son nouveau journal de recherche dès 1900, appelés les actes de la société (TAMS). Par ailleurs, la société met en exergue les articles présentés dans ces rencontres, par des auteur·rice·s étatsunien·ne·s, puis publiés à l'étranger. Là encore, ce sont les membres de l'élite de la société qui profitent de la mise en avant de ces circulations de connaissance vers l'étranger, car ce sont eux·lles qui publient le plus à l'étranger. Pour ces circulations en revanche, c'est avec l'Italie que se font le plus d'échanges en Géométrie, dans le sens où les journaux édités en Italie sont ceux accueillant le plus de publications présentées dans des rencontres de l'AMS (surtout à partir de la guerre 1914-1918).

Enfin, les analyses proposées pour trois individus participant de l'élite de la société nous ont permis de caractériser des circulations de connaissances à des échelles très différentes. D'abord, l'étude de l'utilisation concrète de travaux étrangers pour la recherche de Snyder et Eisenhart a permis de constater que l'influence allemande mise en avant dans les discours n'est pas si évidente. En effet, Snyder (l'un des deux élèves spécialisés en Géométrie de Klein) n'utilise pas beaucoup les travaux de ce dernier et va rapidement suivre des travaux de géométrie birationnelle produits en Italie. Eisenhart n'utilise pas non plus beaucoup de travaux allemands. Lui qui n'a pas été formé à l'étranger, n'a pourtant pas de mal à réengager dans ses travaux les recherches de Darboux ou Bianchi, grâce à l'existence de traités de référence en géométrie différentielle.

Le cas de Wilczynski, nous a permis de comprendre comment un individu privilégié au niveau national évolue dans sa carrière mathématique et dans le champ de l'AMS, en particulier grâce à la diffusion de ses travaux de recherche. En effet, dans son cas le pouvoir scientifique et institutionnel qu'il capitalise tout au long de sa trajectoire professionnelle, va lui permettre de faire connaître son

684. Ce qui n'est pas nécessairement le cas dans d'autres sociétés nationales, comme l'a montré Gispert pour la SMF dans [Gis91].

travail dans son pays, puis à l'étranger. Wilczynski va bénéficier d'une formation en Allemagne, puis de l'appui de l'AMS, de l'obtention d'une bourse méritocratique de la Carnegie Institution et d'un poste de full professor dans le plus grand centre de formation graduate en mathématiques du pays. Cela lui a permis de faire connaître son travail, puis celui de ses étudiant·e·s utilisant sa méthode, de publier sa recherche et celles de ses étudiant·e·s à l'étranger, pour créer l'idée d'une école de recherche en géométrie différentielle projective associée à sa personne et à son pays.

Mon travail a ainsi permis de mettre à jour de nombreux sujets historiques méconnus de ce contexte scientifique. Quelques-unes des personnes possédant le plus de pouvoir scientifique en Géométrie apparaissaient dans des études avant cette thèse (que ce soit Eisenhart, Wilczynski ou Scott), mais la variété de leurs activités de Géométrie n'était pas nécessairement mise en avant. De plus, de nombreuses autres personnes mises en lumière par mon étude n'étaient pas connues. Par exemple, l'importance de Snyder pour les activités de recension en Géométrie, les activités de Elizabeth B. Cowley dans la société et au dehors, etc. Plus globalement, mon travail montre de façon précise, avec des critères que j'ai souhaités très explicites, quelles sont les personnes possédant le plus de pouvoir institutionnel, mais aussi scientifique, et cela selon les différentes activités de l'AMS. Ainsi, les 27 personnes présentées dans mon annexe prosopographique signent plus de la moitié des contributions de Géométrie dans les journaux de l'AMS, quand les 157 autres personnes contribuant au moins une fois en Géométrie en signent donc moins de la moitié⁶⁸⁵. De plus, ces 27 personnes ont pour la grande majorité fait partie du conseil de l'AMS (dans plusieurs postes pour la plupart, notamment des postes d'édition). Les personnes dont les noms reviennent le plus dans cette thèse représentent donc assez largement les activités de Géométrie dans la Société, car elles en accaparent la grande majorité du capital scientifique. Dans le même temps, cette façon de mener mon travail m'a poussé à ne pas prendre pour cas d'étude toutes les autres personnes, qui en constituent pourtant une grande majorité du nombre de contributeur·rice·s.

En effet, ma façon d'aborder mes recherches par l'étude de l'AMS en détermine aussi les limites. Pour la fin de cette conclusion, je vais donc revenir sur différents biais inhérents à ma démarche.

D'abord, travailler à partir de l'analyse des activités de l'AMS c'est étudier des acteur·rice·s en grande majorité universitaires⁶⁸⁶ (mettant de côté le secondaire ou le primaire). Travailler à partir de l'étude de l'AMS, c'est aussi mettre de côté les

685. Ce résultat pourrait d'ailleurs être accentué ; par exemple, 17 personnes publient 43% des contributions de Géométrie sur ma période (et 167 personnes publient le reste).

686. À partir de la création de la *Mathematical Association of America* en 1916, qui s'occupe des activités de niveau *undergraduate* (c'est-à-dire principalement l'enseignement), la société ne s'occupe plus que des activités de recherche ou de formation à la recherche.

spécificités éventuelles d'autres journaux de recherche du pays (l'*American Journal of Mathematics* et les *Annals of Mathematics* principalement). Les mathématiques dont traite l'AMS ne sont pas non plus toutes les mathématiques de recherche ; de nombreuses recherches appliquées sont concernées par d'autres journaux, par d'autres institutions d'enseignement, par d'autres sociétés scientifiques, etc. Les mathématiques appliquées, bien que représentées dans les publications de l'AMS⁶⁸⁷, se retrouvent dans d'autres cercles savants, s'inscrivent dans d'autres champs⁶⁸⁸ (qui sont parfois d'ailleurs beaucoup plus anciens dans ce pays), que ce soit le champ des institutions militaires⁶⁸⁹, des écoles ingénieurs⁶⁹⁰, des institutions d'astronomie⁶⁹¹, etc.

Choisir de travailler sur toute la Géométrie a pour effet de masquer des singularités qui peuvent être pourtant fortes. Sur des périodes proches de la mienne, les travaux récents qui se concentrent sur des parties plus précises de la Géométrie, que ce soit un sous-domaine, comme la géométrie du triangle⁶⁹², ou un acteur particulier, comme Gaston Darboux⁶⁹³, ont montré des résultats et des approches très différentes. Choisir d'étudier le domaine général de la Géométrie ne permet donc pas d'apporter beaucoup de précisions sur certains aspects précis relatifs à la Géométrie. Travailler à l'échelle d'une géométrie en particulier aurait certainement fait émerger d'autres personnes. En mettant en avant les travaux de Géométrie qui utilisent les quaternions aux ÉUA, d'autres réseaux auraient émergé, avec des acteurs comme Alexandre Macfarlane et son étudiant à la University of Texas, G. B. Halsted, qui font leur carrière aux ÉUA et qui agissent dans la Quaternion Society (qui se veut internationale, mais qui est basée aux ÉUA⁶⁹⁴).

687. À propos de la place de la physique mathématique à l'AMS, de la création de la société jusqu'à 1930 environ, voir le travail de Loren Butler Feffer, [Fef97].

688. De nombreuses recherches associées au projet *Math in Metz : approches sociohistoriques de l'enseignement et de la recherche en mathématiques à Metz entre 1750 et 1870*, dirigé par O. Bruneau, et au séminaire *Offre locale d'enseignement scientifique et technique*, organisé par V. Fonteneau et R. d'Enfert, ont montré que l'étude d'une localité (une ville par exemple), dévoile des réseaux, des pratiques et des mathématiques spécifiques à cette échelle, en dehors de situations centralisées qui ont longtemps été présentées comme englobantes. Les interdépendances entre institutions, acteur-riche-s et réseaux, sur un territoire donné, dévoilent des circulations au sein d'un système local d'enseignement scientifique et technique qui n'était pas vues par les études à des échelles plus générales, comme des cadres nationaux par exemple. Pour l'histoire des mathématiques, voir par exemple [d'E15] et [RN12a].

689. Pour le cas de l'histoire des mathématiques aux ÉUA, Thomas Préveraud a étudié une institution militaire (*West Point*) et les situations de transferts avec une institution française comme Polytechnique, voir sa thèse [Pre14] et son article [Pre13].

690. À propos de l'importance de l'étude des écoles d'ingénieurs en histoire des mathématiques, voir par exemple les articles de Kostantinos Chatzis : [Cha10] et [Cha09].

691. Pour la situation française, plusieurs travaux ont montré que l'histoire des mathématiques peut aussi se faire dans des institutions liées à l'astronomie ou à la géodésie. Voir les articles [BOI10] et [Sch13].

692. Voir [RL09] et [RL14].

693. Voir [Cro16].

694. La *Quaternion Society*, ou dans son nom complet la *International Association for Promoting*

Des travaux sur les fondements de la Géométrie ont mis en avant des acteurs comme Veblen, Young, Moore, présents dans mon travail, mais dont les activités ne sont pas très visibles à mes échelles d'analyse. Les travaux de François Lê sur les équations de la géométrie font apparaître des acteurs étatsuniens (Dickson, Maschke, Henderson) qui de la même manière ne sont pas autant mis en lumière dans mes travaux, avec mes problématiques. Les travaux de Jim Ritter sur la géométrie et la physique⁶⁹⁵ font apparaître Veblen, mais aussi Eisenhart (sur une période toutefois un peu différente de la mienne), des études portant sur des périodes postérieures à la mienne font de Lefschetz un acteur central de la Géométrie, alors qu'il débute seulement sa carrière pour ma période, etc.

Travailler sur une période de 33 ans au niveau d'une institution qui compte à son maximum un peu plus de 700 membres, a aussi des conséquences dans l'écriture de l'histoire. En effet, mon travail ne met pas nécessairement en avant des événements plus courts concernant un nombre restreint de membres. Un exemple qui me semble significatif est celui de la guerre ayant lieu en Europe de 1914 à 1918, dans laquelle s'engagent officiellement les ÉUA en 1917. Des travaux ont montré⁶⁹⁶ que cette guerre a eu des conséquences sur la production mathématique. Par exemple, le discours présidentiel de Dickson en 1918 revient sur ce sujet, avec pour but de décrire les mathématiques produites en lien avec la guerre. Pour la Géométrie, Dickson montre que les enseignements dans les institutions liées à la guerre se concentrent sur la géométrie descriptive et la trigonométrie. Dans mon travail, l'influence de la Guerre sur la production mathématique ne m'a pas paru significative. Les questions que je me pose ne m'ont en effet pas permis de saisir tout l'impact de cet événement, si ce n'est sur le paysage des publications de recherche mathématique. En effet, le ralentissement de la production de traités dans l'Europe en guerre (en particulier en Allemagne) change la proportion de recension de traités européens (chapitre 3) et puisque l'arrêt ou le ralentissement de la production de certains journaux édités en Europe semble pousser les auteurs étatsuniens à publier dans d'autres journaux qu'avant la guerre (chapitre 2).

Une étude par les publications de la société crée aussi d'autres biais moins évidents, comme la mise en avant d'acteur·rice·s dominant·e·s et donc la mise en retrait d'un grand nombre d'acteur·rice·s dominé·e·s dans ce contexte. Ce biais est celui qui me semble le plus intéressant, car il est construit par les historien·ne·s mais aussi par les acteur·rice·s dominant·e·s, dès l'époque considérée. Analyser la présence d'un tel biais permet de remettre en question non seulement le choix des

the Study of Quaternions and Allied Systems of Mathematics, est fondée en 1899. Un journal nommé *Bulletin of the Association Promoting the Study of Quaternions and Allied Systems of Mathematics* lui est associé dès 1900 (il contient des informations sur la société). La société fut dissoute et le *Bulletin* stoppé, à la mort de Macfarlane en 1913.

695. Voir [Rit11].

696. Voir les ouvrages [AG14], [MT09] et [DMT13]. Pour la situation aux ÉUA, voir l'article [ADK14] dans le premier ouvrage cité ci-avant.

sources, du sujet d'étude, mais aussi la façon d'écrire l'histoire.

Les acteur·rice·s dominant·e·s ont le pouvoir institutionnel et scientifique nécessaire pour créer des traces nombreuses, qui deviendront la base d'un travail historiographique. Pour mon contexte d'étude, il est clair que les personnes les plus étudiées sont celles en situation de domination, qui sont favorisées par une structuration des activités mathématiques les mettant en avant et créant des pratiques permettant la reproduction de ces inégalités. Dans cette thèse, une des principales discriminations mises en lumière est basée sur le critère du genre. Dans leur article [PF94b] (concernant la période 1891-1906), Fenster et Parshall ont montré que dans le groupe de 616 personnes qu'elles ont considérées comme s'intéressant aux mathématiques dans le pays, 53 sont des femmes, soit 8,6 %. Sur la liste de membres de 1916, comportant le plus de membres sur ma période, à savoir 732, j'ai compté (sur la base des genres des prénoms et des titres de civilité) que 55 femmes sont membres, soit 7,5 %. Cela tend à indiquer une première discrimination pour entrer à l'AMS⁶⁹⁷. Fenster et Parshall ont aussi montré que parmi les 258 personnes catégorisées comme « actives » dans la communauté, 16 sont des femmes, soit 6,2 %, et qu'elles sont deux femmes parmi les 62 personnes catégorisées comme « most active », soit 3,2 %. Enfin il apparaît que seule une femme occupera un poste au conseil de l'AMS (sur ma période), parmi 130 personnes, soit 0,8 %.

Ces quelques résultats, montrent que des femmes sont présentes dans cette communauté mais qu'elles sont de moins en moins nombreuses au fur et à mesure que le pouvoir institutionnel ou scientifique augmente, ce qui témoigne de discriminations sur la base du genre (qui ne sont pas explicitement institutionnalisées). Dans ma thèse, la grande majorité des personnes étudiées sont en effet des hommes, comme je l'indique à plusieurs reprises. Cela est attendu partant de l'étude d'une société comme l'AMS et il est donc possible de se demander s'il s'agit d'une étude des géométries *étatsuniennes*, ou des géométries *étatsuniennes masculines*. L'étude d'activités universitaires de Géométrie faites par des femmes aurait pourtant été possible, puisqu'elles ne sont pas totalement exclues de ce contexte. Ce constat sur la discrimination de genre pose également la question des discriminations de classe et de race, qui ne sont pas ou peu abordées dans ma thèse⁶⁹⁸.

Des études d'histoire des sciences existent désormais sur des acteur·rice·s dominé·e·s dans leur contexte socioculturel, en particulier pour les personnes

697. Je rappelle que l'appartenance à la Société est payante et qu'elle se fait par le parrainage de deux membres suivi d'une validation par le conseil de la Société (généralement dans les réunions dites mensuelles).

698. Le travail mené en prosopographie, avec la mention quand je l'ai trouvé des professions des parents, pourrait tout de même indiquer que les personnes dominantes en Géométrie grandissent dans des familles plutôt riches. De plus, comme nous l'avons vu dans le chapitre 2 (page 101), les études supérieures peuvent coûter très cher, ce qui discrimine les étudiant·e·s sur des critères économiques. Il est clair qu'il existe aussi des discriminations très fortes sur le critère de la race puisqu'aucune femme noire n'aura de doctorat en mathématiques dans ce pays avant 1949 (sur ce sujet, voir par exemple [Ken81]), mon sujet de recherche les exclut donc fortement.

discriminées car elles sont des femmes⁶⁹⁹. Ces recherches abordent des actrices de l'histoire des sciences et des techniques autrement que par le biais de la domination ou des formes d'exclusion subies, mettant en lumière des savoirs particuliers existant en dehors des cercles dominants. Elles ont montré que ce travail historique est possible, mais qu'il modifie nos habitudes de recherche. Pour mettre ces actrices historiques au centre d'une étude historiographique, le travail d'archives et de construction de corpus ne peut pas être le même que dans l'histoire traditionnelle sur les dominants. Ce travail nécessite de réfléchir en amont à la construction d'un sujet qui permet d'éviter cet écueil, mais aussi d'accepter d'autres idéaux historiographiques. Par exemple, la construction de corpus d'articles (ou de personnes) exhaustifs, dont les limites sont choisies à l'avance pour être très précisément définies, ne peut généralement pas être retenue dans ces études. La limite des corpus étant en effet, dans ces cas, souvent déterminée par l'ensemble des rares traces exhumées par l'historien·ne.

La volonté de sortir de ce biais historique très commun doit donc être pensée dès la construction d'un sujet de recherche. Il ne s'agit alors pas ici pour moi de pointer une impossibilité de travailler sur ces personnes en raison du manque d'archives, mais d'analyser comment la construction de mon sujet de recherche inclus ce biais historiographique. Dans mon cas, plusieurs facteurs me semblent pertinents pour comprendre comment cette situation apparaît. Par exemple, les contraintes institutionnelles impliquent que les choix des sujets de recherche ne sont jamais totalement libres. En effet, la contrainte de l'obtention d'un contrat doctoral implique de choisir un sujet correspondant aux tendances actuelles de la recherche dans son domaine et plus particulièrement de construire un sujet correspondant aux axes de recherche du laboratoire proposant ce type de contrat de travail. Dans mon cas, la proposition d'un sujet axé sur l'étude des rapports de dominations et des circulations de connaissances mises en place par l'élite d'une société comme l'AMS, a en effet déterminé un cadre où les acteur·rice·s dominé·e·s pouvaient difficilement être étudié·e·s autrement qu'en soulignant cette situation de subordination (c'est-à-dire en les considérant du point de vue des dominants). De plus, le fait de choisir d'étudier un domaine mathématique à partir d'une institution devenue très grande, cela dans le cadre d'une thèse financée seulement trois ans et réalisée par un étudiant travaillant en France (à des milliers de kilomètres du sujet d'étude), m'a assez logiquement poussé à me concentrer sur les acteur·rice·s dominant·e·s dans le champ. Par rapport aux limites posées par mon sujet de recherche, mais donc aussi par contraintes institutionnelles, mes

699. Sur ce sujet, voir les articles de Gardey Delphine [Gar05] et [Gar13].

Plus globalement, ma connaissance de travaux abordant l'histoire des sciences de cette manière vient de ma fréquentation du *Séminaire femmes et savoirs : Pratiques et pouvoir*, co-organisé par Isabelle Lémonon, Dalia Deias, Juliette Lancel et Valerie Burgos. En plus des travaux mentionnés dans les articles de Gardey cités ci-avant, je renvoie au programme de ces trois années de séminaire pour une liste de travaux abordant l'histoire des sciences de cette façon (<https://femmesetsavoirs.sciencesconf.org/resource/page/id/1>).

archives se sont alors rapidement circonscrites aux journaux de l'AMS (qui avaient été mis en ligne par la Société quelques années auparavant).

D'autres histoires des géométries dans le même contexte culturel sont pourtant possibles : une personne voulant faire une histoire des activités géométriques et post-secondaires dans ce pays sur la même période, aurait par exemple pu choisir de traiter des *Colleges* pour femmes proposant des cursus de mathématiques dans le pays, ou des étudiantes du *Vassar College*, ou d'une actrice particulière de la Géométrie dans le pays, etc. Ces études, nécessitant une démarche historiographique différente, donneraient une toute autre vision du sujet que celle de cette thèse et permettraient en retour d'alimenter un travail comme le mien, en documentant la part d'ombre induite par les biais inhérents à mon approche. Ces études pourraient donc mettre en lumière des savoirs géométriques étatsuniens du post-secondaire très différents de ceux que j'étudie et ainsi montrer quelle est la spécificité de la production de savoirs mis en place par une institution masculine discriminant les femmes, comme l'AMS.

Annexes

Les annexes proposées pour cette thèse peuvent être regroupées en trois parties. Les annexes dont le numéro commence par A sont des informations permettant de lire la thèse, généralement des données que j'ai choisies de mettre en annexe pour ne pas encombrer le texte. L'annexe B est une prosopographie d'acteur·rice·s, elle donne des informations de nature biographique sur 27 personnes associées aux activités de Géométrie à l'AMS. Enfin les annexes dont le numéro commence par C sont des tableaux ou des listes extraites de bases de données numériques ; il s'agit pour cinq d'entre elles, de listes des publications constituant des corpus analysés dans la thèse, et d'une sixième liste contenant les noms et nombres de publications de toutes les personnes ayant au moins une publication considérée comme étant de la Géométrie dans cette thèse.

A1 — Abréviations utilisées

AAAS : *American Association for the Advancement of Science*

AJM : *American Journal of Mathematics*

AMM : *American Mathematical Monthly*

AMS : *American Mathematical Society*

AoM : *Annals of Mathematics*

BAMS : *Bulletin of the American Mathematical Society*

CMP : *Circolo Matematico di Palermo*

DMV : *Deutsche Mathematiker-Vereinigung*

ÉUA : États-Unis d'Amérique

JFM : *Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik*

LMS : *London Mathematical Society*

MAA : *Mathematical Association of America*

RBSM : *Répertoire Bibliographique des Sciences Mathématiques*

TAMS : *Transactions of the American Mathematical Society*

A2 — Les archives de l'AMS à Providence

La bibliothèque de la Brown University, à Providence, contient une large part des archives de l'AMS (Special Collections Department, John Hay Library, part of the special collection “The Archives of Mathematics and Mathematicians”). Après avoir écrit à l'AMS pour obtenir le catalogue de ces archives, et grâce à Karen Mollohan et Timothy Engels que je remercie pour leur aide, j'ai pu obtenir une version numérique du catalogue de ces archives (catalogue datant du 17 décembre 2010, selon le nom du fichier informatique).

Les archives contiennent 10 762 entrées, réparties en 100 boîtes. Toutes ces entrées sont associées à un titre, qui contient toujours l'année du document. Seules 66 entrées correspondent à des documents associés à des dates inférieures à 1921. Parmi ces documents, se trouvent 56 entrées nommées « *Minutes* » et associées à une année (et le plus souvent aussi un mois). Trente sept de ces minutes sont associées au mois de septembre des 37 années de 1891 à 1920 ; il est donc possible de penser qu'il s'agit de documents associés à la tenue du conseil de l'AMS, qui a lieu en septembre. Parmi les minutes restantes, 15 se trouvent dans la même boîte (numéro 12), dont cinq ont un descriptif plus précis. Il s'agit du règlement, de la constitution et de l'élection des *officiers* du conseil, en 1888 et 1889 (donc à la création de la Société), d'un document sur les cotisations annuelles en 1891, et d'un rapport du trésorier de la société en 1898 et 1899. Ces 15 minutes de 1888 à 1901 correspondent donc certainement toutes à des rapports administratifs de comptes, sur les règlements, les cotisations, etc. Les quatre minutes restantes datent de 1920, trois ne comportent pas d'informations et le quatrième comporte la mention « Henry Burchard] Fine letter ».

En plus de ces 56 minutes, les 10 entrées restantes contiennent : quatre documents relatifs à des personnes (Berstein en 1902, Seeley en 1917, Hendrick janvier et décembre 1920), deux associés à des institutions (*International Mathematical Union* en 1920 et la MAA en 1920) et enfin pour les quatre documents restants on a un document intitulé « Correspondance divers » (en 1920), un « divers », un « Besoins mathématiques » (1919) et enfin un « Incorporation » (en 1920).

Pour résumer, ces archives semblent contenir essentiellement les minutes des tenues du conseil de l'AMS et de quelques rapports internes administratifs.

A3 — La géométrie dans les classifications étudiées

Classification du *Répertoire Bibliographique des Sciences Mathématiques* :

GÉOMÉTRIE.

	Pages.
K. Géométrie et Trigonométrie élémentaires (étude des figures formées de droites, plans, cercles et sphères); Géométrie du point, de la droite, du plan, du cercle et de la sphère; Géométrie descriptive; Perspective.....	29
L. Coniques et surfaces du second degré.....	36
M. Courbes et surfaces algébriques; courbes et surfaces transcendantes spéciales.....	47
N. Complexes et congruences; connexes; systèmes de courbes et de surfaces; Géométrie énumérative.....	58
O. Géométrie infinitésimale et Géométrie cinématique; applications géométriques du Calcul différentiel et du Calcul intégral à la théorie des courbes et des surfaces; quadrature et rectification; courbure; lignes asymptotiques, géodésiques, lignes de courbure; aires; volumes; surfaces minima; systèmes orthogonaux.....	63
P. Transformations géométriques; homographie; homologie et affinité; corrélation et polaires réciproques; inversion; transformations birationnelles et autres.....	68
Q. Géométrie, divers; Géométrie à n dimensions; Géométrie non euclidienne; <i>analysis situs</i> ; Géométrie de situation.....	70

Classification du *Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik* jusqu'en 1915 :

Achter Abschnitt.

Reine, elementäre und synthetische Geometrie.

Kapitel 1.	Prinzipien der Geometrie	721—728 u. 1345
Kapitel 2.	Kontinuitätsbetrachtungen (Analysis situs, Topologie)	728—736 u. 1345—1349
Kapitel 3.	Elementare Geometrie (Planimetrie, Trigonometrie)	737—767 u. 1349—1353
Kapitel 4.	Darstellende Geometrie	767—778 u. 1353—1354
Kapitel 5.	Neuere synthetische Geometrie	
A.	Allgemeines	779—782 u. 1354—1355
B.	Besondere ebene Gebilde	782—790 u. 1355
C.	Besondere räumliche Gebilde	790—797
D.	Gebilde in Räumen von mehr als drei Dimensionen	797—798
E.	Abzählende Geometrie	799—802 u. 1355

[Neunter Abschnitt. Analytische Geometrie.

Kapitel 1.	Lehrbücher, Koordinaten, Prinzipien	803—808
Kapitel 2.	Analytische Geometrie der Ebene.	
A.	Allgemeine Theorie der ebenen Kurven	809—814 u. 1356
B.	Theorie der algebraischen Kurven	814—832 u. 1356—1360
C.	Gerade Linien und Kegelschnitte	832—837 u. 1360—1361
D.	Andere spezielle Kurven	837—850 u. 1361—1364
Kapitel 3.	Analytische Geometrie des Raumes.	
A.	Allgemeine Theorie der Raumkurven und Flächen	851—882 u. 1365—1373
B.	Theorie der algebraischen Raumkurven u. Flächen	882—893 u. 1373—1378
C.	Raumgebilde ersten, zweiten und dritten Grades	894—900 u. 1378—1379
D.	Andere spezielle Raumgebilde	900—908 u. 1379
E.	Gebilde in Räumen von mehr als drei Dimensionen	908—916 u. 1379—1380
Kapitel 4.	Liniengeometrie (Komplexe, Strahlensysteme)	916—933 u. 1381
Kapitel 5.	Verwandtschaft, Transformationen, Abbildungen	933—941 u. 1382—1383

Classification du *Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik* à partir de 1916 :

Fünfter Abschnitt. Geometrie.

Kapitel 1.	Allgemeines. Grundlagen der Geometrie	631—647
Kapitel 2.	Kontinuitäts- und mengentheoretische Betrachtungen ..	647—666
Kapitel 3.	Elementare Geometrie	666—673
Kapitel 4.	Darstellende Geometrie. Geometrische Konstruktionen .	674—679
Kapitel 5.	Analytische und synthetische Geometrie.	
	A. Elemente. Dreiecksgeometrie und Verwandtes. Abbil-	
	dungen. Verwandtschaften. Transformationen	680—721
	B. Kegelschnitte	721—727
	C. Ebene algebraische Kurven	728—741
	D. Flächen zweiten Grades	741—744
	E. Algebraische Raumkurven, Flächen und Liniensysteme	744—762
	F. Gebilde in Räumen von mehr als drei Dimensionen ..	762—771
	G. Abzählende Geometrie	772—773
Kapitel 6.	Differentialgeometrie.	
	A. Grundlagen. Allgemeines	773—775
	B. Ebene Kurven. Besondere transzendente Kurven	775—783
	C. Allgemeine Theorie der Raumkurven, Flächen und	
	Strahlensysteme. Besondere Raumkurven und Flächen,	
	Strahlen- und Flächensysteme	783—833
	D. Spezielle Theorie konvexer Gebilde. Verwandte Unter-	
	suchungen über spezielle nicht analytische Gebilde	833—841
	E. Gebilde in Räumen von mehr als drei Dimensionen	841—862
Kapitel 7.	Vektoranalysis	862—867
Kapitel 8.	Geometrische Optik	867—870

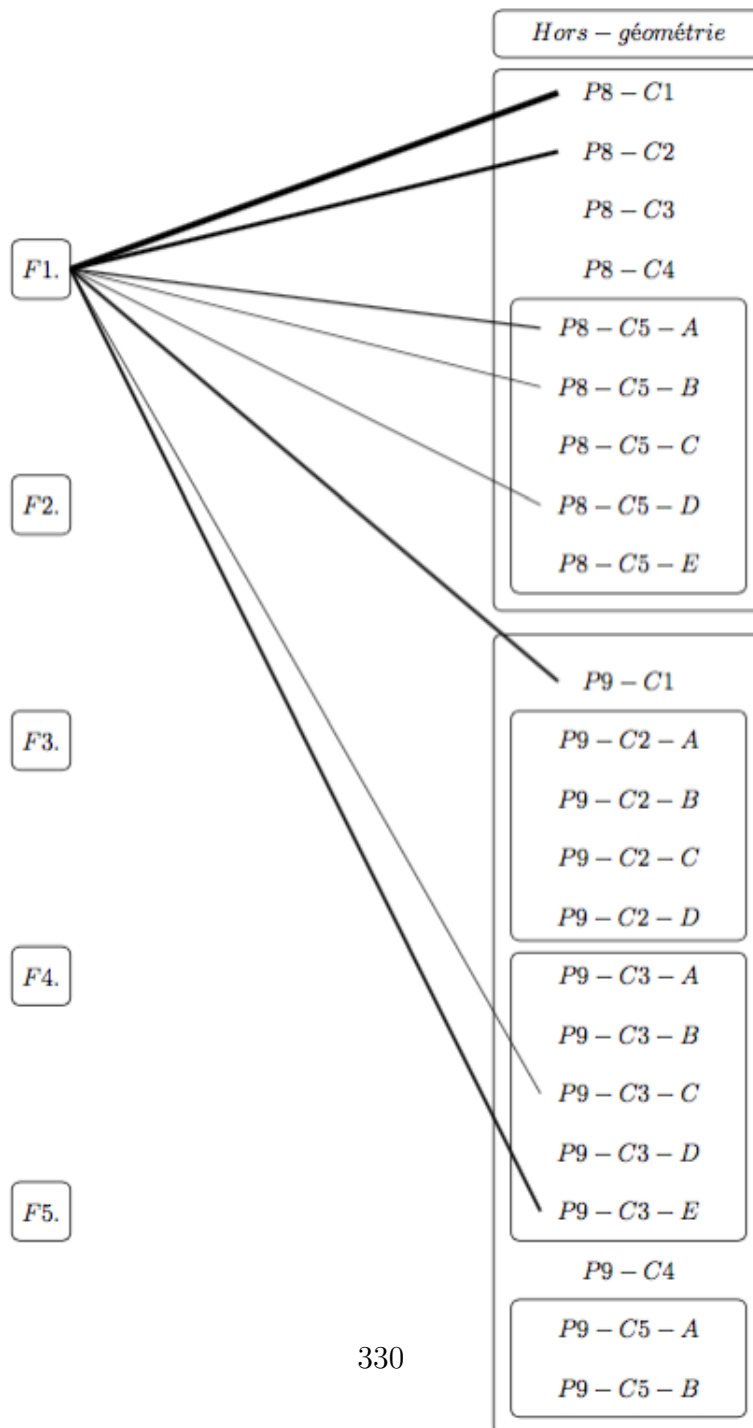
Classification complète des *Transactions of the American Mathematical Society* :

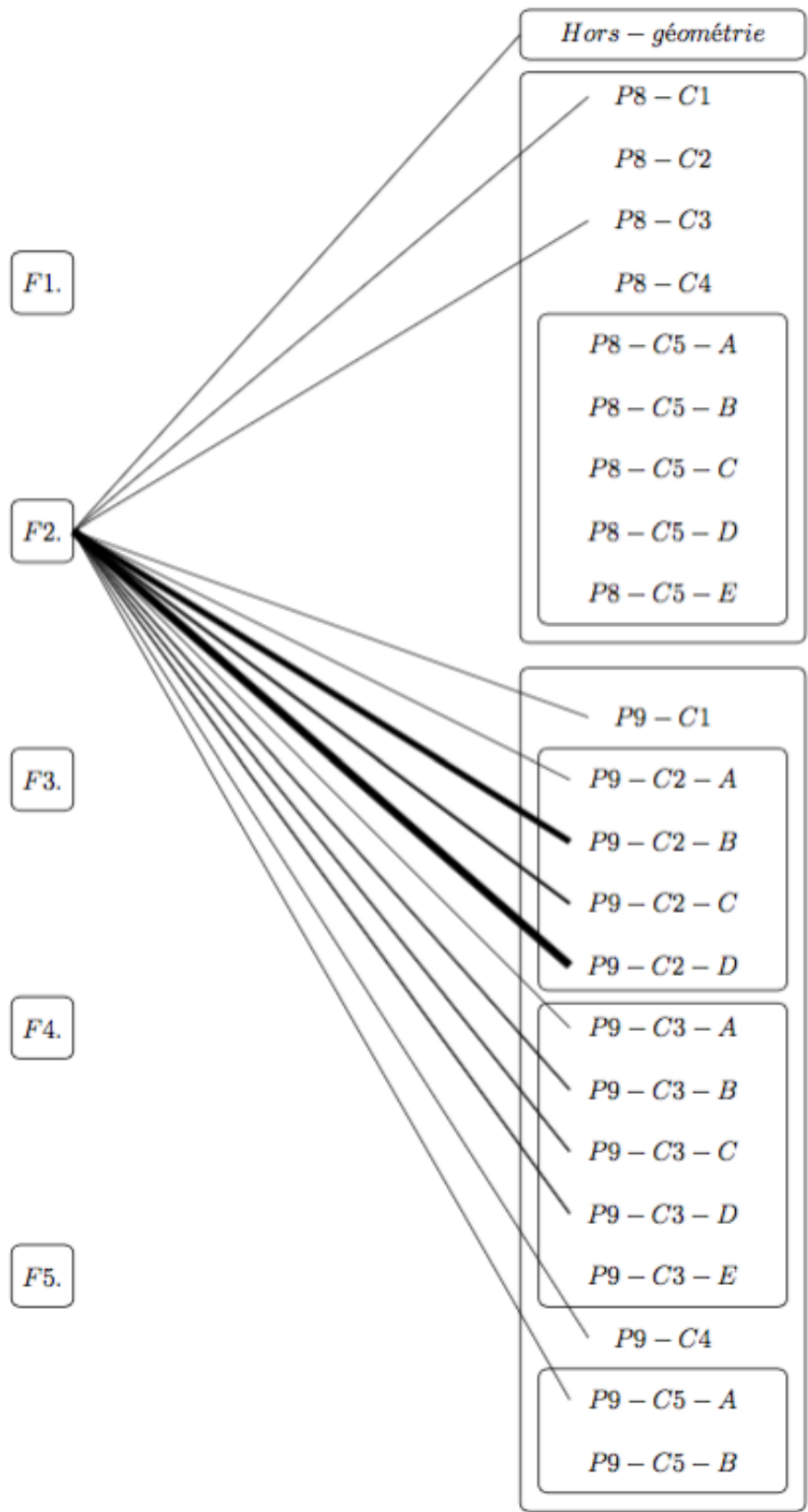
ARRANGEMENT OF THE INDEX BY SUBJECT MATTER.

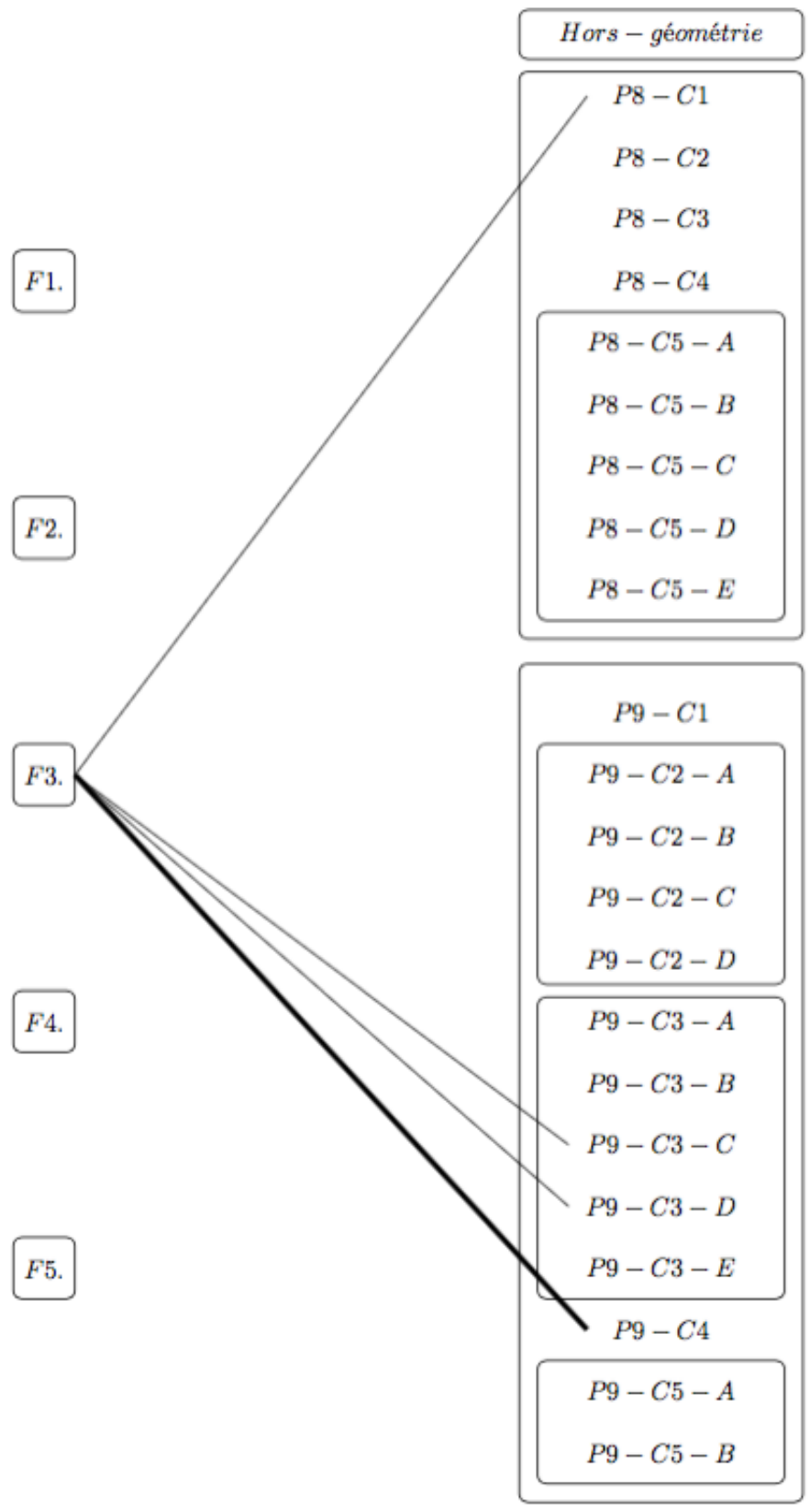
A. <i>Logical Analysis of Mathematical Disciplines</i>	19
B. <i>Algebra.</i>	
B 1. Rational Functions. Theory of Equations. Determinants. Sym- metric Functions	20
B 2. Algebraic Forms. Invariants. (Cf. F 2.).....	20
B 3. Linear Associative Algebra. Hypercomplex Number Systems. Fields. (Cf. F 1.).....	21
B 4. Algebra of Logic.....	21
C. <i>Theory of Numbers</i>	
(Cf. E 1, E 2.)	21
D. <i>Analysis.</i>	
D 1. Functions of Real Variables. Point Sets	22
D 2. Functions of Complex Variables.....	23
D 3. Particular Functions.....	24
D 4. Ordinary Differential Equations. (Cf. D 3, F 4.).....	24
D 5. Partial Differential Equations.....	25
D 6. Differential Forms.....	25
D 7. Calculus of Variations	26
D 8. Difference Equations	27
E. <i>Groups.</i>	
E 1. Discrete Groups in General. (Cf. E 2.).....	27
E 2. Linear Groups in Arbitrary or Special Fields	29
E 3. Continuous Groups. (Cf. E 2, F 1, F 3, G 3.).....	30
F. <i>Geometry.</i>	
F 1. Synthetic Geometry. Non-Euclidian Geometry. Geometry of n Di- mensions. Analysis Situs. (Cf. D 1, D 2.).....	30
F 2. Algebraic Geometry. Algebraic Curves and Surfaces. (Cf. B 2, D 3, E 2, F 1, F 4, F 5.).....	31
F 3. Geometry of Special Space-Elements.....	32
F 4. Differential Geometry. (Cf. D 6.).....	32
F 5. Geometric Transformations. Geometry of Motion. (Cf. E 2.)..	33
G. <i>Applied Mathematics.</i>	
G 1. General Mechanics.....	34
G 2. Celestial Mechanics	34
G 3. Elasticity, Hydromechanics and Sound.....	35
G 4. Electricity, Light and Heat.....	35

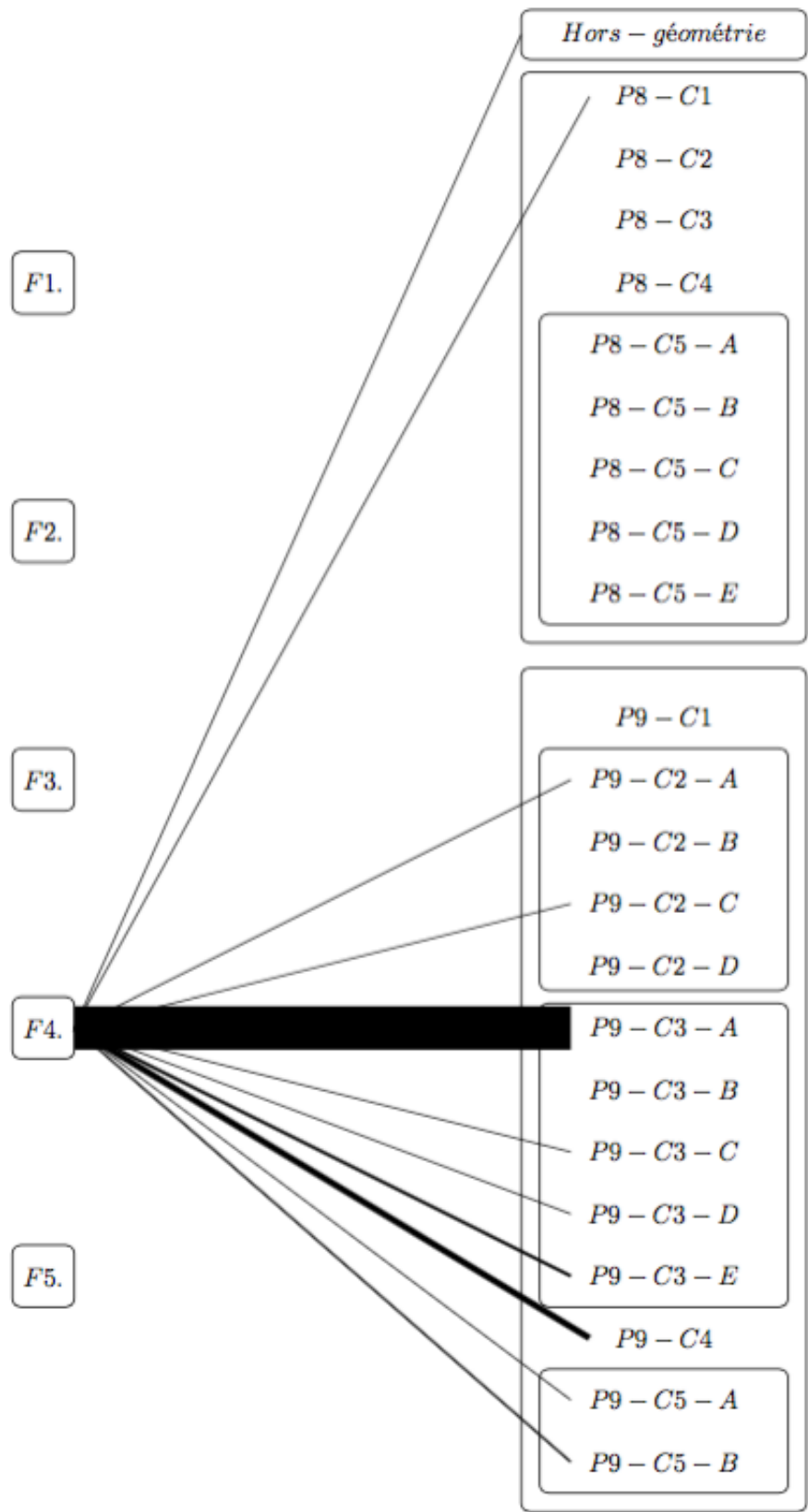
A4 — Comparaison des section des TAMS et du JFM

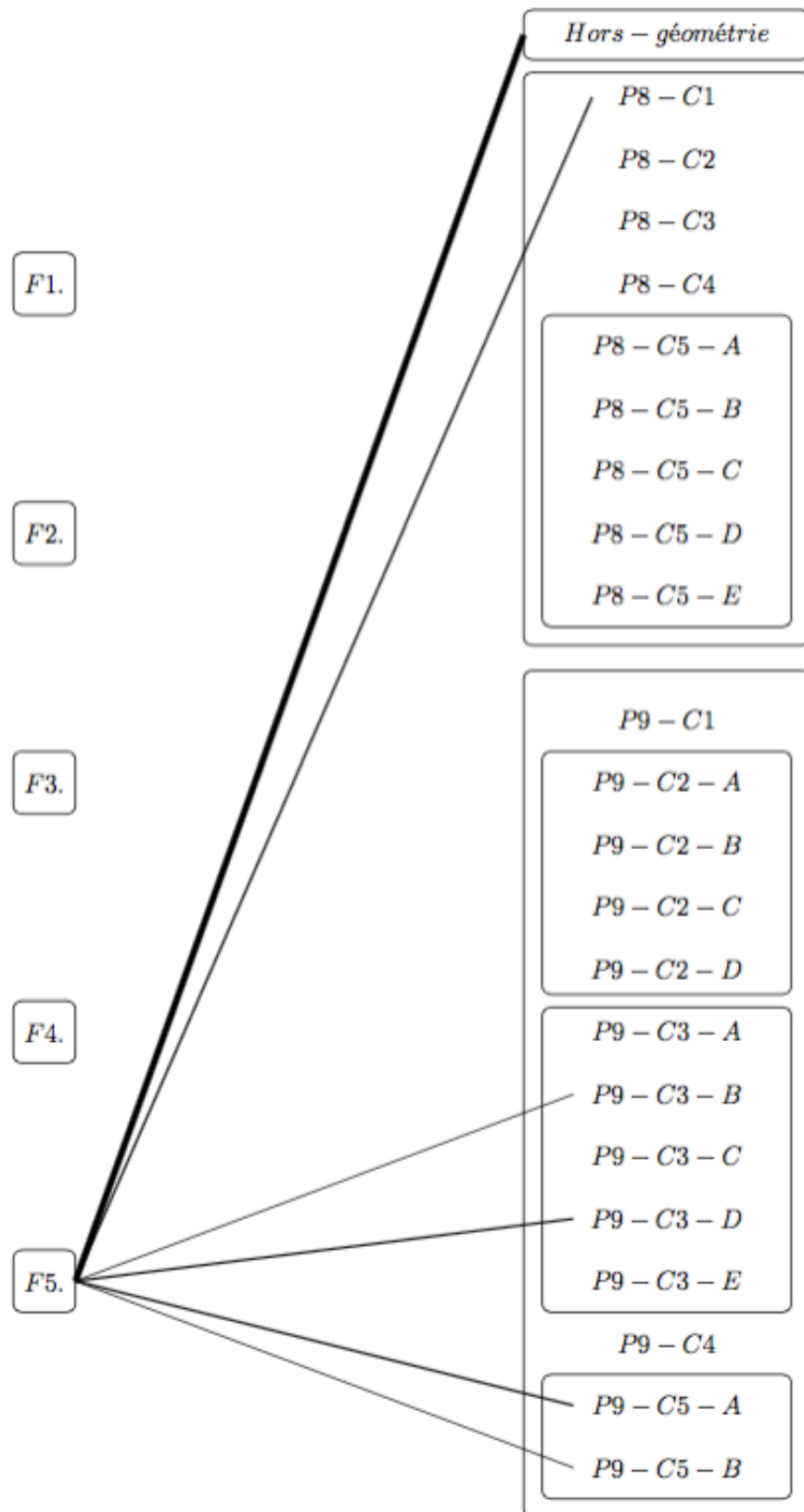
Chaque schéma ci-dessous représente comment les articles d'une section de la classification du TAMS sont classés dans le JFM. Chaque trait est plus ou moins épais selon le nombre de publications qu'il représente (allant de 1 à 40). Les quatre premiers schémas concernent la période 1900-1915, chacun valant pour une section de Géométrie dans le TAMS. Le dernier schéma représente l'ensemble de toutes les sections des TAMS, pour la période 1916-1919.

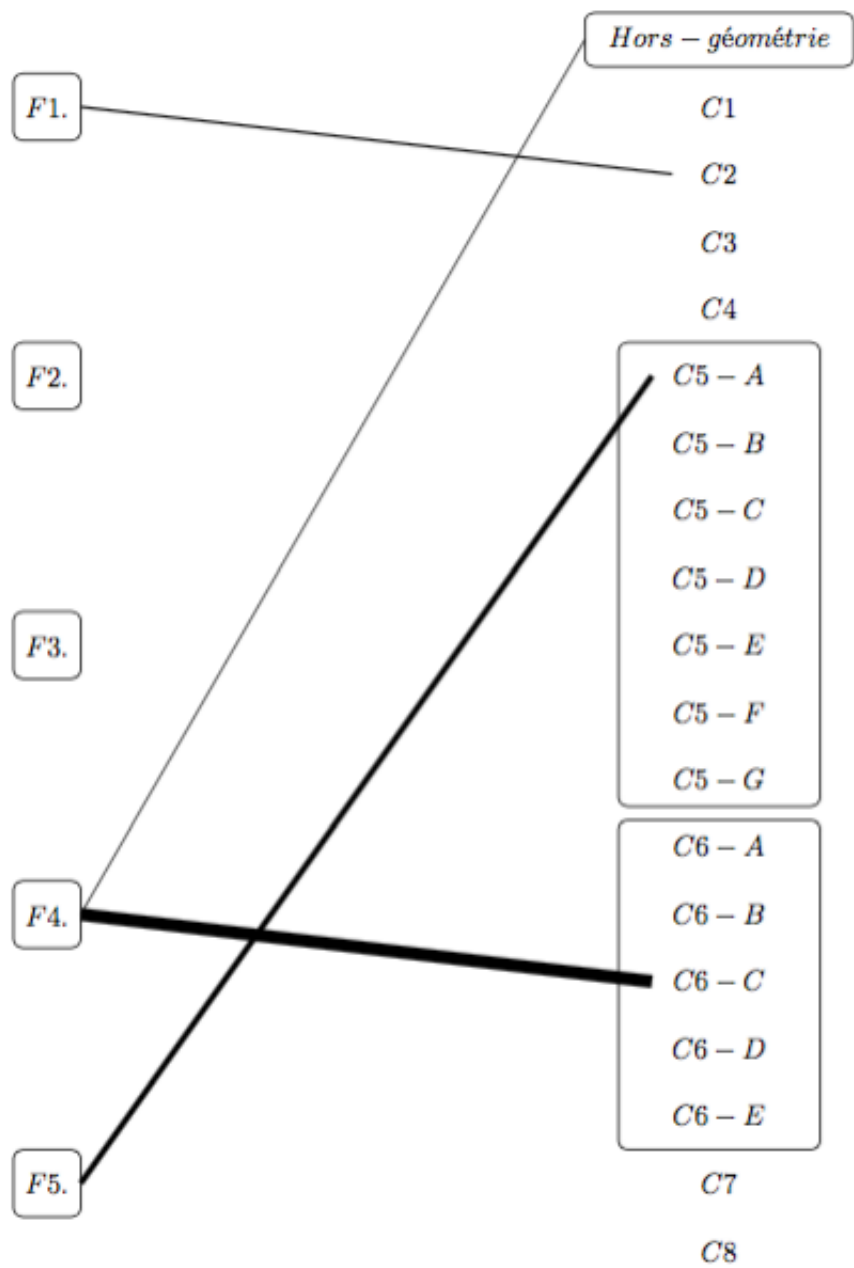












A5 — Liste des établissements dont des listes de cours sont données dans les *notes* du BAMS

Les établissements sont classés selon les dates de première apparition dans le journal. Les noms de villes correspondent soit à des universités, soit à des établissements techniques lorsque la mention « (é.t.) » est indiquée. Dans le BAMS, les noms de villes sont en général donnés dans la langue du pays dans lequel la ville se trouve au moment de la publication ; j'ai essayé ici de les traduire avec les noms en français de l'époque (par exemple la ville de Wrocław est nommée *Brassel* dans le BAMS, mais était nommée Breslau en France en 1900).

- 1893 Oxford, Sorbonne
- 1894 Berlin, Göttingen
- 1895 Leipzig
- 1896 Cambridge, Munich
- 1897 Vienne, Strasbourg, Collège de France
- 1898 Könisberg
- 1899 Bonn, Erlangen, Giessen, Greifswald,
Halle-Wittenberg, Kiel, Heidelberg,
Tübingen, Wursburg
- 1900 Breslau, Iéna, Marbourg,
Prague, Zurich, Innsbruck,
Fribourg
- 1902 Münster, Neuchâtel, Rostock
- 1903 Czernowitz, Graz, Bâle,
Bern, Genève, Lausanne,
Carlsruhe (é.t.), Munich (é.t.), Stuttgart (é.t.),
Aix-La-Chapelle (é.t.), Berlin (é.t.), Brin (é.t.),
Brunswick (é.t.), Hanovre (é.t.)
- 1904 Copenhague
- 1905 Dantzig (é.t.), Darmstadt (é.t.), Dresde (é.t.)
- 1906 Bologne, Catane, Gênes,
Messine, Naples, Padoue,
Palerme, Pavie, Pise,
Rome, Turin et l'École Normale de Paris
- 1909 Charlottenburg (é.t.), Florence
- 1914 Bruxelles, Gand, Liège, Louvain
- 1915 Francfort, Milan (é.t.), Delft (é.t.)

A6 — Liste des auteur·rice·s en Géométrie, classé·e·s par langue des titres des ouvrages qu'il·elle·s recensent

Les tableaux, classés par langue, indiquent pour chaque personne le nombre d'ouvrages recensés dont le titre est dans la langue en question. Ces tableaux ne concernent que les recensions de BAMS classées en Géométrie dans cette thèse.

Aut - Allemand	nAll
Virgil Snyder	22
Elizabeth B. Cowley	5
David D. Leib, E. J. Wilczynski et R. C. Archibald.	4
Florian Cajori, Henry S. White, Luther P. Eisenhart et T. H. Gronwall.	3
Alexander Ziwet, Arnold Emch, Arthur S. Gale, C. L. E. Moore, Edwin B. Wilson, Frank Morley, J. M. Page, J. V. McKelvey, James B. Shaw, L. W. Dowling et William R. Longley.	2
Arthur Ranum, Arthur R. Schweitzer, Charles H. Sisam, Charlotte A. Scott, David E. Smith, E. Gordon Bill, E. J. Townsend, Edgar O. Lovett, Edward S. Allen, Forest R. Moulton, Frederick S. Woods, Frederick W. Owens, Geo. N. Bauer, H. D. Thompson, Herbert E. Hawkes, Isabel Maddison, J. K. Whittemore, J. Sommer, J. W. A. Young, John W. Young, Joseph Lipka, Julian L. Coolidge, Leonard E. Dickson, Maxime Bôcher, Oliver E. Glenn, Oswald Veblen, Percy F. Smith, Rainard B. Robbins et Walter B. Carver.	1

Aut - Italien	nIt
Virgil Snyder	2
Arthur Ranum, Charles H. Sisam, Edgar O. Lovett, Eduard Study, Edward Kasner, Elizabeth B. Cowley, G. O. James et Henry S. White	1

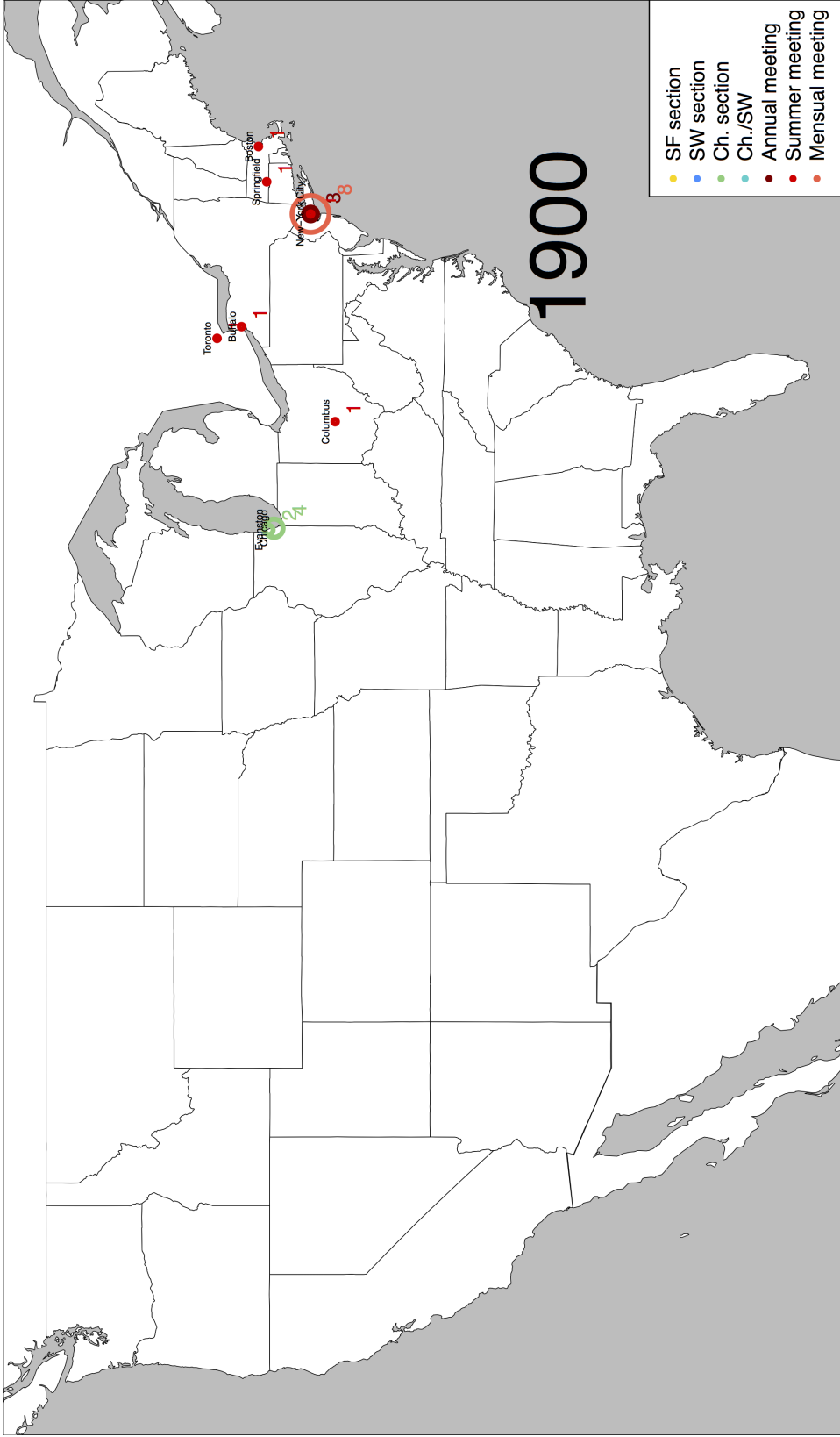
Aut - Espagnol	nEs
Charles H. Sisam	1

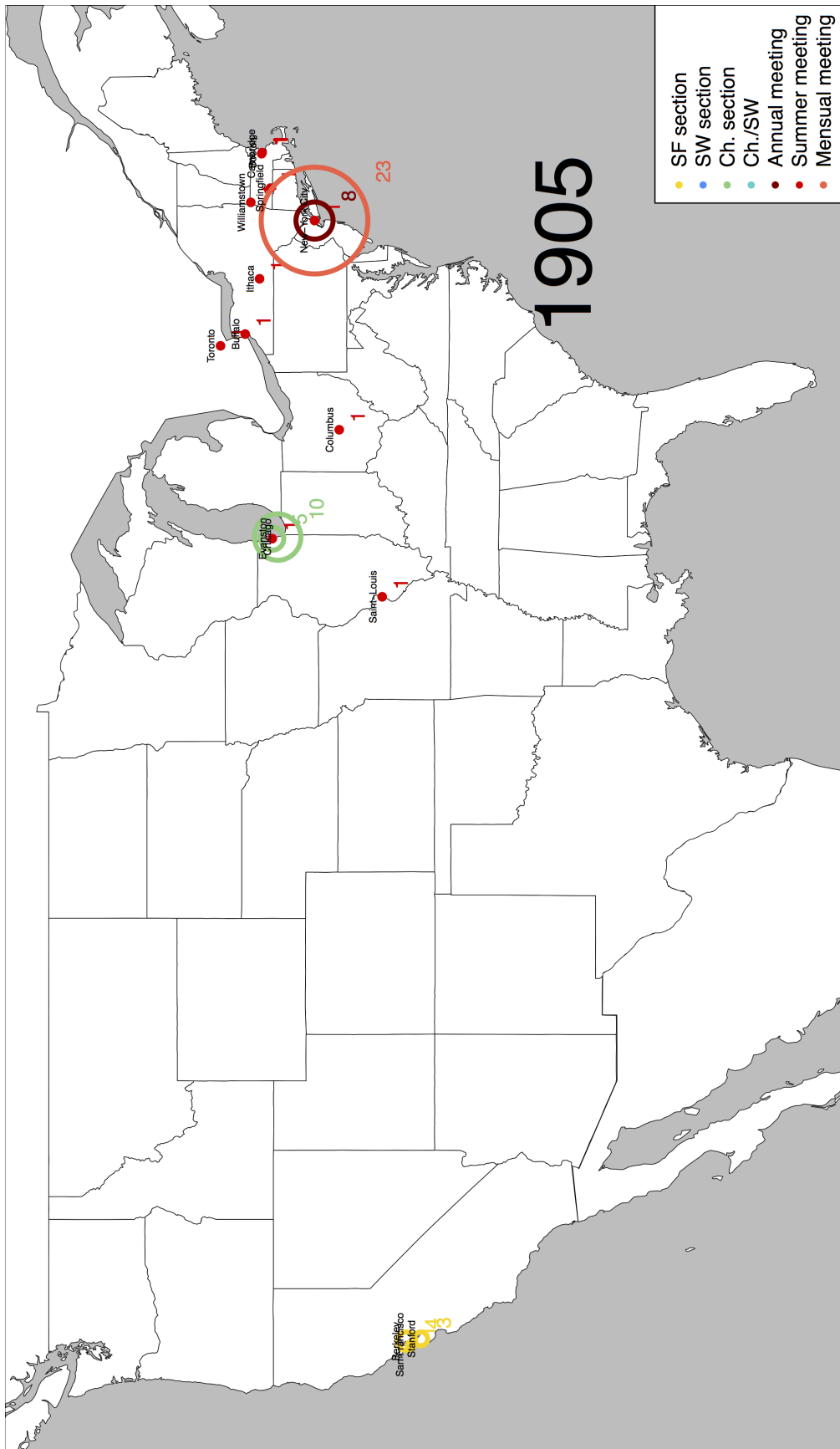
Aut - Latin	nLt
Alexander Ziwet	1

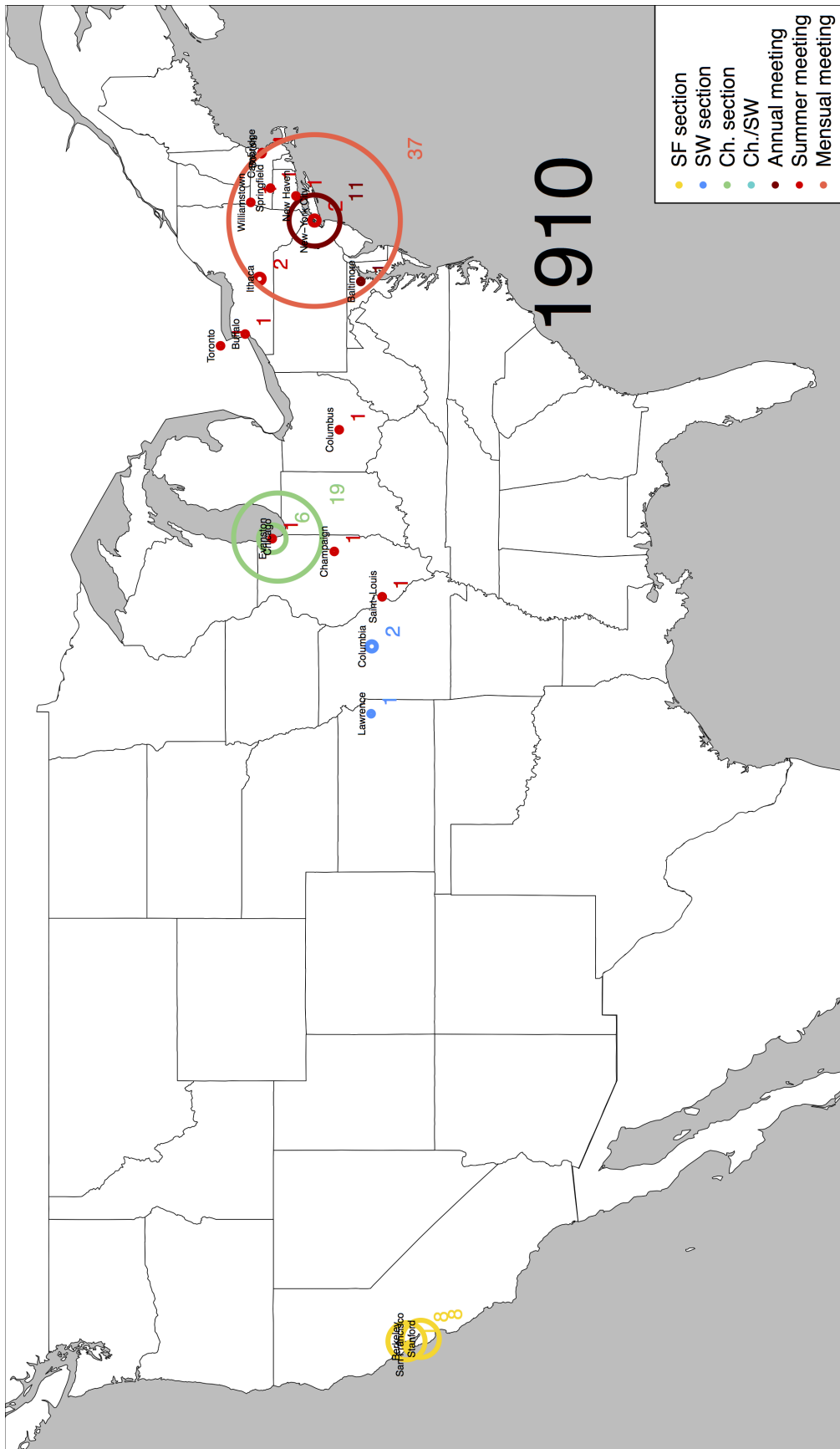
Aut - Français	nFr
Edgar Odell Lovett	6
C. L. E. Moore	4
Frank Morley, Luther Pfahler Eisenhart et R. C. Archibald.	3
Arnold Emch, Edwin B. Wilson, Ernest W. Ponzer et Virgil Snyder.	2
C. H. Chapman, E. G. Bill, E. J. Wilczynski, Earle R. Hedrick, Elizabeth B. Cowley, Ernest W. Brown, Frank M. Morgan, G. W. Myers, Gilbert A. Bliss, Henry S. White, J. I. Hutchinson, James B. Shaw, John W. Young, Leonard E. Dickson, Maxime Bôcher, Oswald Veblen, Peter Field, Ralph A. Roberts, T. Craig, T. H. Gronwall et W. H. Bussey.	1

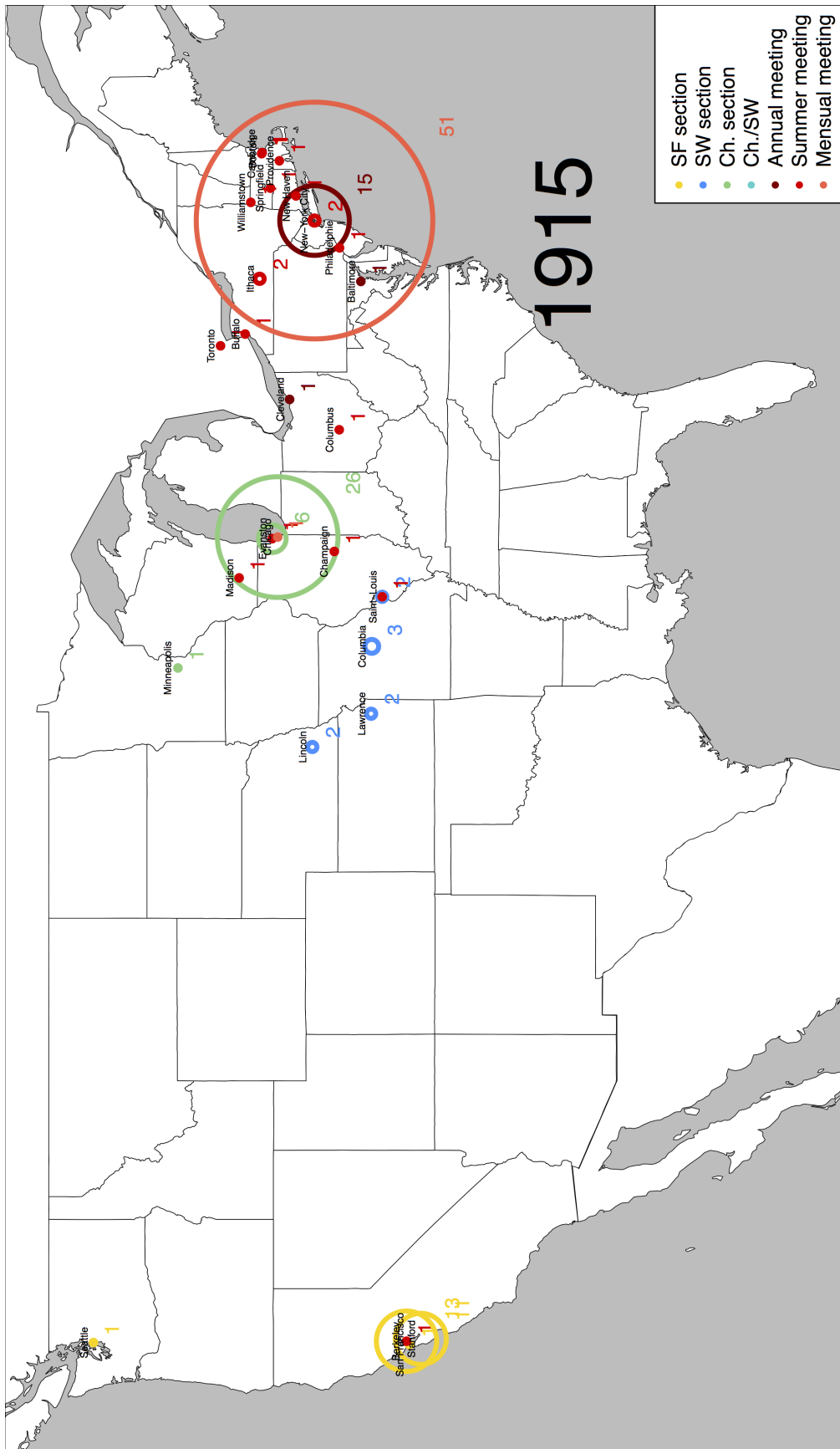
Aut - Anglais	nEn
Virgil Snyder	8
Julian Lowell Coolidge	7
Frederick William Owens	5
Frank Millett Morgan	4
Charlotte Angas Scott et Cora B. Hennel.	3
Arnold Dresden, Arthur Ranum, Elizabeth B. Cowley, Ernest B. Lytle, F. H. Safford, Frank Morley, Henry S. White, Isabel Maddison, J. V. McKelvey et R. C. Archibald.	2
Arnold Emch, Arthur S. Hathaway, Cassius J. Keyser, Charles C. Grove, E. G. Bill, Edwin B. Wilson, Edwin R. Smith, F. N. Cole, G. H. Graves, G. H. Scott, Gilbert A. Bliss, Howard H. Mitchell, J. E. Oliver, J. I. Hutchinson, Jacob Westlund, Joseph Lipke, L. I. Hewes, L. W. Dowling, M. E. Wells, Maxime Bôcher, Meyer G. Gaba, O. D. Kellogg, Oswald Veblen, R. D. Carmichael, R. G. D. Richardson, R. M. Winger, Rainard B. Robbins, Robert E. Moritz, Robert L. Moore, S. C. Davisson et Walter B. Carver.	1

A7 — Cartes des quantités de rencontres de l'AMS par ville









A8 — Quatrième de couverture de la thèse de Virgil Snyder

Version originale photographié ci-dessous et réécrite ici :

Lebenslauf.

Ich, Virgil Snyder, wurde an 9. November 1869 als Sohn des Farmers Ephraim Snyder zu Dixon, Iowa in den Vereinigten Staaten von Nord-Amerika geboren.

Nach meinem Abgang von der „public school“ zu Dixon trat ich im Jahre 1886 in das „Iowa Agricultural College“ zu Ames, Iowa, ein und erwarb 1889 den Grad des „Bachelor of Science“. Im folgenden Herbst besuchte ich die „Cornell University“ zu Ithaca, N. Y., und setzte meine mathematischen Studien unter den Herren Prof. Jones, Mc Mahon, und Wait zwei Jahre fort, wonach mir ein Stipendium in Mathematik zugebilligt wurde. hierauf bezog ich die Universität Göttingen, woselbst ich während vierund ein halb Semestern die Vorlesungen der Herren Prof. Burkhardt, Klein, E. G. Müller, Schering, Schoenflies, Schur und Weber gehört und an dem Seminar von Herrn Prof. Klein und Weber teilgenommen habe. Auch habe ich unter der Leitung dortigen Sternwarte ausgeführt.

Ich möchte bei dieser Gelegenheit allen den genannten Herren meinen Dank aussprechen, insbesondere aber bin ich Herrn Prof. Dr. Felix Klein und Herrn Prof. Dr. Arthur Schoenflies für ihre freundliche Anregung und grosse Unterstützung bei der Abfassung dieser Arbeit meinen aufrichtigsten Dank schuldig.

Göttingen, im November 1894.

Lebenslauf.

Ich, Virgil Snyder, wurde am 9. November 1869 als Sohn des Farmers Ephraim Snyder zu Dixon, Iowa in den Vereinigten Staaten von Nord-Amerika geboren.

Nach meinem Abgang von der „public school“ zu Dixon trat ich im Jahre 1886 in das „Iowa Agricultural College“ zu Ames, Iowa, ein und erwarb 1889 den Grad des „Bachelor of Science“. Im folgenden Herbst besuchte ich die „Cornell University“ zu Ithaca, N. Y., und setzte meine mathematischen Studien unter den Herren Prof. Jones, Mc Mahon, Oliver und Wait zwei Jahre fort, wonach mir ein Stipendium in Mathematik zugebilligt wurde. Hierauf bezog ich die Universität Göttingen, woselbst ich während vier und ein halb Semestern die Vorlesungen der Herren Prof. Burkhardt, Klein, E. G. Müller, Schering, Schoenflies, Schur und Weber gehört und an dem Seminar von Herrn Prof. Klein und Weber teilgenommen habe. Auch habe ich unter der Leitung des Herrn Prof. Schur astronomische Beobachtungen auf der dortigen Sternwarte ausgeführt.

Ich möchte bei dieser Gelegenheit allen den genannten Herren meinen Dank aussprechen, insbesondere aber bin ich Herrn Prof. Dr. Felix Klein und Herrn Prof. Dr. Arthur Schoenflies für ihre freundliche Anregung und grosse Unterstützung bei der Abfassung dieser Arbeit meinen aufrichtigsten Dank schuldig.

Göttingen, im November 1894.

A9 — Frise des activités mathématiques de Virgil Snyder entre 1888 et 1920

(voir frise page suivante)

Légende :

Chaque article est représenté par une boîte colorée à bord arrondi. Le texte indique un code représentant un lieu de publication, tandis que les deux chiffres indiquent les deux derniers chiffres de l'année de publication. Par exemple, B09 indique une publication d'un article dans le *Bulletin of the American Mathematical Society* en 1909.

Les boîtes carrées indiquent des recensions ou des comptes-rendus dans le BAMS, avec les deux derniers chiffres de l'année de publication.

Les boîtes hexagonales indiquent la publication d'un livre ou d'un chapitre de livre, avec les deux derniers chiffres de l'année de publication.

Enfin, les rectangles colorés et sans contours indiquent des périodes d'activités institutionnelles (VP est une abréviation pour Vice-Président).

B : *Bulletin of the American Mathematical Society*

T : *Transactions of the American Mathematical Society*

R : Recension avec un titre

r : recension sans titre, dans la rubrique *shorter notices*

CR : Compte-rendu

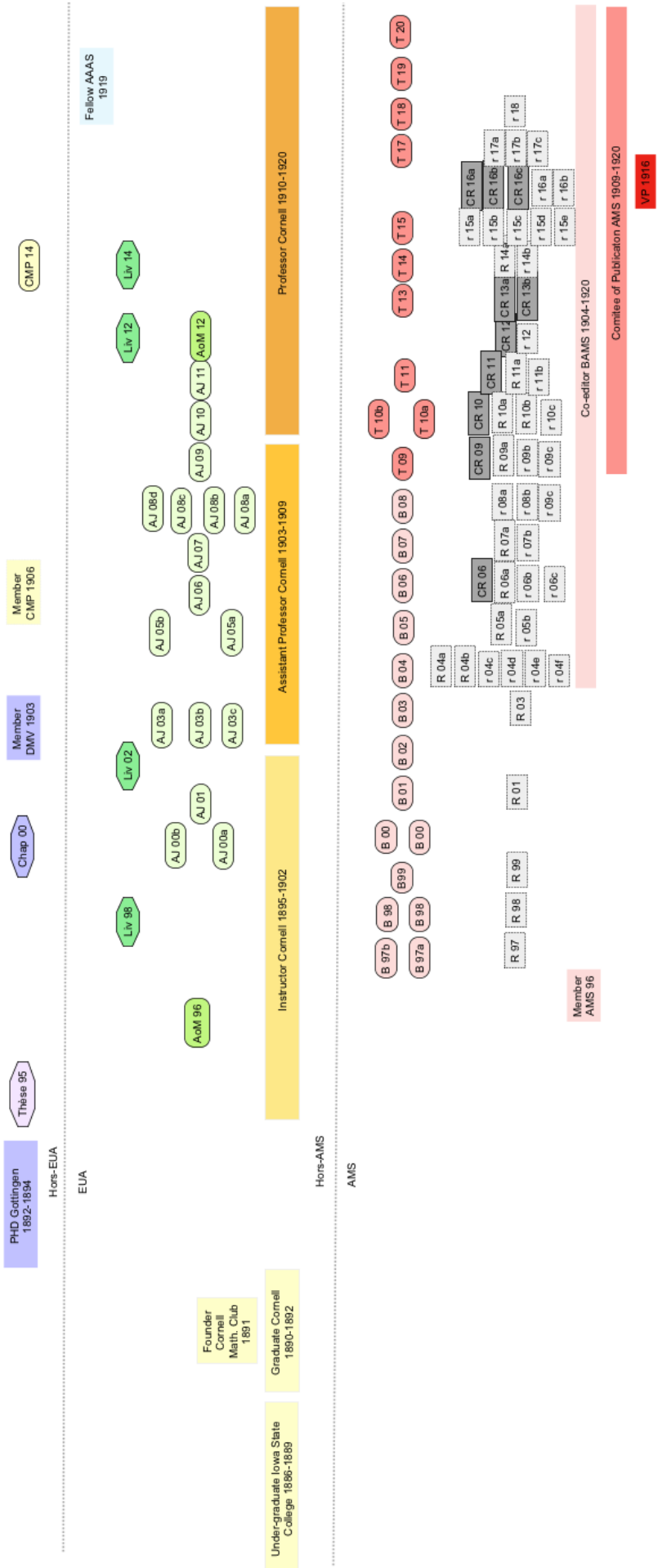
AoM : *Annals of Mathematics*

AJ : *American Journal of Mathematics*

AoM : *Annals of Mathematics*

CMP : *Rendiconti del Circolo Matematico di Palermo*

AAAS : *American Association for the Advancement of Science*



A10 — Frise des publications mathématiques de Virgil Snyder entre 1888 et 1920 - Thèmes de recherche et citations en articles

(voir frise page suivante)

Légende :

Chaque article est représenté par une boîte colorée à bord arrondi. Le texte indique un code représentant un lieu de publication, tandis que les deux chiffres indiquent les deux derniers chiffres de l'année de publication. Par exemple, B09 indique une publication d'un article dans le *Bulletin of the American Mathematical Society* en 1909.

Les couleurs des différentes boîtes colorées font référence à des thèmes mathématiques abordés dans les articles. Cette classification n'est pas proposée par les acteur·rice·s de l'époque, mais par moi-même, dans le but de rendre plus claire l'analyse développée dans le chapitre 5, à propos des sujets de recherches développés par Snyder. Les cinq premières couleurs de la légende indiquent des sujets liés à la géométrie des droites, tandis que les quatre suivantes indiquent des sujets de géométrie birationnelle.

Les flèches indiquent des citations. Une flèche d'un article B vers un article A indique qu'il existe, quelque part dans le texte de l'article B, une référence explicite à l'article A.

B : *Bulletin of the American Mathematical Society*

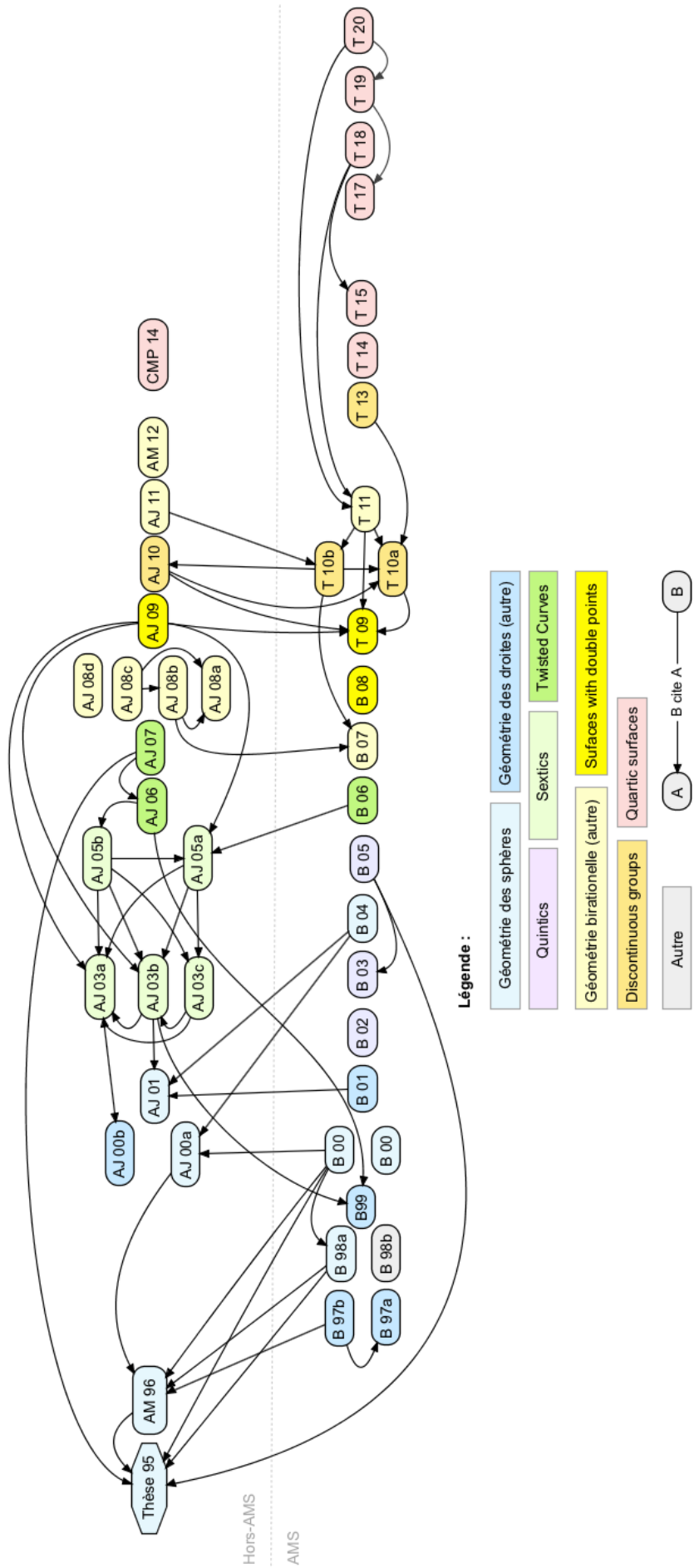
T : *Transactions of the American Mathematical Society*

AM : *Annals of Mathematics*

AJ : *American Journal of Mathematics*

AoM : *Annals of Mathematics*

CMP : *Rendiconti del Circolo Matematico di Palermo*



A11 — Liste des publications de Virgil Snyder entre 1888 et 1920

Id	Titre	Année	Journal	Type
1	Ueber die linearen Complexe der Lie'schen Kugelgeometrie	1895		Livre
2	Lines common to four linear complexes	1897	BAMS	Article
3	Criteria for nodes in Dupin's cyclides, with a corresponding classification	1897	AoM	Article
4	Condition that the line common to n-1 planes in an n-space may pierce a given quadric surface in the same space	1897	BAMS	Article
5	Line Geometry	1897	BAMS	Review
6	Geometry of some differential expressions in hexaspherical coordinates	1898	BAMS	Article
7	On the Steiner points of Pascal's hexagon	1898	BAMS	Article
8	Treatise on Differential Calculus	1898		Livre
9	Asymptotic lines on ruled surfaces having two rectilinear directrices	1899	BAMS	Article
10	Bessel's Functions	1899	BAMS	Review
11	Stahl's Abelian Functions	1899	BAMS	Review
12	Lines of curvature on annular surfaces having two spherical directrices	1900	AJM	Article
13	Geometric Construction of the Elliptic Integral of the Second Kind and of the Weierstrass Sigma-Function	1900	Schilling's Modell-Katalog	Chapitre
14	On cyclical quartic surfaces in space of n dimensions	1900	BAMS	Article
15	On the geometry of the circle	1900	BAMS	Article
16	On some invariant scrolls in collineations which leave a group of five points invariant	1900	AJM	Article
17	On a special form of annular surfaces	1901	AJM	Article
18	On a system of plane curves having factorable parallels	1901	BAMS	Article
19	Bessel Functions	1901	BAMS	Review
20	On the forms of quintic scrolls	1902	BAMS	Article
21	Differential and Integral Calculus	1902		Livre
22	On the quintic scroll having three double conics	1903	BAMS	Article
23	On the forms of unicursal sextic scrolls	1903	AJM	Article
24	On the forms of sextic scrolls of genus one	1903	AJM	Article
25	On the forms of sextic scrolls of genus greater than one	1903	AJM	Article
26	Cesàro's Intrinsic Geometry	1903	BAMS	Review
27	On developable and tubular surfaces having spherical lines of curvature	1904	BAMS	Article
28	Study's Geometry of Dynames	1904	BAMS	Review

Id	Titre	Année	Journal	Type
28	Study's Geometry of Dynames	1904	BAMS	Review
29	Shorter Notices	1904	BAMS	Review
30	Shorter Notices	1904	BAMS	Review
31	Enriques's Projective Geometry	1904	BAMS	Review
32	Shorter Notices	1904	BAMS	Review
33	Shorter Notices	1904	BAMS	Review
34	On the forms of sextic scrolls having a rectilinear directrix	1905	AJM	Article
35	On the quintic scroll having a tacnodal or oscnodal conic	1905	BAMS	Article
36	On the forms of sextic scrolls having no rectilinear directrix	1905	AJM	Article
37	Arendt's Dirichlet's Definite Integrals	1905	BAMS	Review
38	Shorter Notices	1905	BAMS	Review
39	Surfaces generated by conics cutting a twisted quartic curve and an axis in the plane of the conic	1906	BAMS	Article
40	On certain unicursal twisted curve	1906	AJM	Article
41	The New Haven colloquium	1906	BAMS	CR
42	Shorter Notices	1906	BAMS	Review
43	Shorter Notices	1906	BAMS	Review
44	The Mathematical Tripos of 1906	1906	BAMS	Review
45	Twisted curves whose tangents belong to a linear complex	1907	AJM	Article
46	On a special algebraic curve having a net of minimum adjoint curves	1907	BAMS	Article
47	Projective Differential Geometry	1907	BAMS	Review
48	Shorter Notices	1907	BAMS	Review
49	Plane quintic curves which possess a group of linear transformations	1908	AJM	Article
50	Normal curves of genus 6, and their groups of birational transformations	1908	AJM	Article
51	On the range of birational transformation of curves of genus greater than the canonical form	1908	AJM	Article
52	On Birational Transformations of Curves of High Genus	1908	AJM	Article
53	Construction of plane curves of given order and genus, having distinct double points	1908	BAMS	Article
54	Shorter Notices	1908	BAMS	Review
55	Shorter Notices	1908	BAMS	Review
56	Shorter Notices	1908	BAMS	Review
57	Surfaces derived from the cubic variety having nine double points in four-dimensional space	1909	TAMS	Article

Id	Titre	Année	Journal	Type
58	Surfaces and congruences derived from the cubic variety having a double line in four- dimensional space	1909	AJM	Article
59	The Princeton colloquium	1909	BAMS	CR
60	Shorter Notices	1909	BAMS	Review
61	Shorter Notices	1909	BAMS	Review
62	Descriptive Geometry	1909	BAMS	Review
63	Infinite discontinuous groups of birational transformations which leave certain surfaces invariant	1910	TAMS	Article
64	Surfaces invariant under infinite discontinuous birational groups defined by line congruences	1910	AJM	Article
65	Conjugate line congruences contained in a bundle of quadric surfaces	1910	TAMS	Article
66	The Königsberg meeting of the Deutsche Mathematiker-Vereinigung	1910	BAMS	CR
67	An application of a (1, 2) quaternary correspondence to the Kummer and Weddle surfaces	1911	TAMS	Article
68	The Collineations of Space	1910	BAMS	Review
69	Shorter Notices	1910	BAMS	Review
70	Sturm's Geometrische Verwandtschaften	1910	BAMS	Review
71	Entrance to college by college entrance board examinations	1911	ICT Math. Amer. Report.	CR
72	The involutorial birational transformation of the plane, of order 17	1911	AJM	Article
73	Geometric Transformations	1911	BAMS	Review
74	Shorter Notices	1911	BAMS	Review
75	Elementary Textbook on the Calculus	1912		Livre
76	The Karlsruhe meeting of the German Mathematical Society	1912	BAMS	CR
77	Periodic quadratic transformations in the plane	1912	AoM	Article
78	The fifth international congress of mathematicians, Cambridge, 1912	1912	BAMS	CR
79	Shorter Notices	1912	BAMS	Review
80	The Munster meeting of the Deutsche Mathematiker-Vereinigung	1913	BAMS	CR
81	Algebraic surfaces invariant under an infinite discontinuous group of birational transformations	1913	TAMS	Article
82	The Vienna meeting of the Deutsche Mathematiker-Vereinigung	1913	BAMS	CR
83	Analytic Geometry of Space	1914		Livre
84	Birational transformations of certain quartic surfaces	1914	TAMS	Article
85	Birational transformations of the cubic variety in four-dimensional space	1914	RCMP	Article
86	Descriptive Geometry	1914	BAMS	Review
87	Shorter Notices	1914	BAMS	Review

Id	Titre	Année	Journal	Type
88	Certain quartic surfaces belonging to infinite discontinuous cremonian groups	1915	TAMS	Article
89	Shorter Notices	1915	BAMS	Review
90	Shorter Notices	1915	BAMS	Review
91	Shorter Notices	1915	BAMS	Review
92	Shorter Notices	1915	BAMS	Review
93	Shorter Notices	1915	BAMS	Review
94	The Cambridge colloquium	1916	BAMS	CR
95	Mathematics at an Italian technical school	1916	BAMS	CR
96	Shorter Notices	1916	BAMS	Review
97	Shorter Notices	1916	BAMS	Review
98	Types of (2, 2) point correspondences between two planes	1917	TAMS	Article
99	Shorter Notices	1917	BAMS	Review
100	Shorter Notices	1917	BAMS	Review
101	Shorter Notices	1917	BAMS	Review
102	Space involutions defined by a web of quadrics	1918	TAMS	Article
103	Shorter Notices	1918	BAMS	Review
104	Certain types of involutorial space transformations	1919	TAMS	Article

Légende :

AJM : *American Journal of Mathematics*

AoM : *Annals of Mathematics*

BAMS : *Bulletin of the American Mathematical Society*

ICM : International Congress of Mathematicians

RCMP : *Rendiconti del Circolo Matematico di palermo*

TAMS : *Transactions of the American Mathematical Society*

Review : Recension

CR : Compte-rendu.

A12 — Frise des activités mathématiques de Luther Pfahler Eisenhart entre 1888 et 1920

(voir frise page suivante)

Légende :

Chaque article est représenté par une boîte colorée à bord arrondi. Le texte indique un code représentant un lieu de publication, tandis que les deux chiffres indiquent les deux derniers chiffres de l'année de publication. Par exemple, B09 indiquent une publication d'un article dans le *Bulletin of the American Mathematical Society* en 1909.

Les boîtes carrées indiquent des recensions dans le BAMS, avec les deux derniers chiffres de publication.

Les boîtes hexagonales indiquent la publication d'un livre, avec les deux derniers chiffres de publication.

Enfin, les rectangles colorés et sans contours indiquent des périodes d'activités institutionnelles (VP est une abréviation pour Vice-Président).

B : *Bulletin of the American Mathematical Society*

T : *Transactions of the American Mathematical Society*

R : Recension avec un titre

r : recension sans titre, dans la rubrique *shorter notices*

AJ : *American Journal of Mathematics*

AoM : *Annals of Mathematics*

pnas : *Proceedings of the National Academy of Sciences*

ampa : *Annali di Matematica Pura ed Applicata*

CMP : *Rendiconti del Circolo Matematico di Palermo*

MaAn : *Mathematische Annalen*

Acta : *Acta Mathematica*

Lencei : *Atti della Reale Accademia Nazionale dei Lincei*

ICM : Compte rendu du Congrès International des Mathématiciens AAAS : *American Association for the Advancement of Science*

- ampa 05
- Mélan 06
- ampa 07
- CMP 12
- ampa 12
- ampa 14
- CMP 16
- Lincei 16
- CMP 17
- Lincei 20
- ICM 20
- Acis 20

Member
CMP 1906

Hors EUA
EUA

VP AAAS
1917

Editor AoM 1911-1920

- AJ 02 these
- AJ 03a
- AJ 03b
- AJ 03c
- AJ 04
- AJ 05
- AJ 06
- AJ 07
- AJ 08
- AJ 10
- AJ 11
- AJ 15
- AoM 15
- AoM 16
- AoM 17
- AoM 18
- AoM 19
- AoM 20
- gras 15
- gras 16a
- gras 16b
- gras 17a
- gras 17b
- gras 19
- gras 20
- Liv 09

Phi Beta
Kappa
1900

Graduate JHU
1897-1900

Teacher
Gettysburg
1896

Under-Graduate
Gettysburg College
1892-1896

Assistant Professor Princeton 1905-1908

Instructor Princeton 1901-1904

Professor Princeton 1909-1920

Hors AMS

AMS

- r 01
- B 01a
- B 01b
- B 01c
- T 02
- B 02a
- B 02b
- B 02c
- T 03
- B 03
- T 04
- B 05
- T 05
- T 06
- T 07
- T 08
- T 10a
- T 10b
- T 13
- T 14a
- T 14b
- T 15
- T 16a
- T 16b
- T 17
- T 18
- T 19
- R 06
- R 10
- R 12
- R 14
- r 17
- R 18

Member
AMS 1900

Membre conseil
AMS
1909-1911

VP AMS
1914

Co-editor TAMS
1917-1920

A13 — Liste des publications de Luther Pfahler Eisenhart entre 1888 et 1920

Id	Titre	Année	Journal	Type
1	Surfaces whose first and second fundamental forms are the second and first respectively of another surface	1901	BAMS	Article
2	A demonstration of the impossibility of a triply asymptotic system of surfaces	1901	BAMS	Article
3	Possible triply asymptotic systems of surfaces	1901	BAMS	Article
4	Shorter Notices	1901	BAMS	Review
5	Lines of length zero on surfaces	1902	BAMS	Article
6	Note on isotropic congruences	1902	BAMS	Article
7	Infinitesimal deformation of the skew helicoid	1902	BAMS	Article
8	Conjugate rectilinear congruences	1902	TAMS	Article
9	Infinitesimal Deformation of Surfaces (thesis)	1902	AJM	Thèse
10	Surfaces referred to their lines of length zero	1903	BAMS	Article
11	Congruences of curves	1903	TAMS	Article
12	Isothermal-Conjugate Systems of Lines on Surfaces	1903	AJM	Article
13	Surfaces whose Lines of Curvature in One System are Represented on the Sphere by Great Circles	1903	AJM	Article
14	Surfaces of Constant Mean Curvature	1903	AJM	Article
15	Three particular systems of lines on a surface	1904	TAMS	Article
16	Congruences of Tangents to a Surface and Derived Congruences	1904	AJM	Article
17	On the deformation of surfaces of translation	1905	BAMS	Article
18	Surfaces of constant curvature and their transformations	1905	TAMS	Article
19	Surfaces with the Same Spherical Representation of their Lines of Curvature as Pseudospherical Surfaces	1905	AJM	Article
20	Surfaces Analogous to the Surfaces of Bianchi	1905	AMPA	Article
21	Differential Geometry of n Dimensional Space	1906	BAMS	Review
22	Certain Surfaces with Plane or Spherical Lines of Curvature	1906	AJM	Article
23	Associate Surfaces	1906	M. Annalen	Article
24	Applicable surfaces with asymptotic lines of one surface corresponding to a conjugate system of another	1907	TAMS	Article
25	Errata	1907	TAMS	Errata
26	Certain Triply Orthogonal Systems of Surfaces	1907	AJM	Article
27	Transformation of Minimal Surfaces	1907	AMPA	Article

Id	Titre	Année	Journal	Type
28	Surfaces with isothermal representation of their lines of curvature and their transformations	1908	TAMS	Article
29	Surfaces with the Same Spherical Representation of Their Lines of Curvature as Spherical Surfaces	1908	AJM	Article
30	A Treatise on the Differential Geometry of Curves and Surfaces	1909		Livre
31	Differential Invariants	1910	BAMS	Review
32	Congruences of the elliptic type	1910	TAMS	Article
33	Surfaces with isothermal representation of their lines of curvature and their transformations. II	1910	TAMS	Article
34	The Twelve Surfaces of Darboux and the Transformation of Moutard	1910	AJM	Article
35	Minimal Surfaces in Euclidean Four-Space	1911	AJM	Article
36	Bianchi's Differential Geometry	1912	BAMS	Review
37	Sopra le deformazioni continue delle superficie reali applicabili sul paraboloide a parametro puramente immaginario	1912	Lincei	Article
38	Ruled surfaces with isotropic generators	1912	CMP	Article
39	Certain continuous deformations of surfaces applicable to the quadrics	1913	TAMS	Article
40	Christoffel's Mathematical Works	1914	BAMS	Review
41	Transformations of surfaces of Voss	1914	TAMS	Article
42	Transformations of conjugate systems with equal point invariants	1914	TAMS	Article
43	Transformations of Surfaces of Guichard and Surfaces Applicable to Quadrics	1914	AMPA	Article
44	Surfaces ? and their transformations	1915	TAMS	Article
45	One-Parameter Families of Curves	1915	AJM	Article
46	Surfaces with Isothermal Representation of Their Lines of Curvature as Envelopes of Rolling	1915	AoM	Article
47	Tranformations of conjugate systemes with equal invariant	1915	PNAS	Article
48	Transformations of surfaces Ω .	1916	TAMS	Article
49	Deformable transformations of Ribaucour	1916	TAMS	Article
50	Conjugate Systems with Equal Point Invariants	1916	AoM	Article
51	Surfaces Generated by the motion of an invariable curve whose points describe straight lines	1916	CMP	Article
52	Sulle superficie di rotolamento e le trasformazioni di Ribaucour	1916	Lincei	Article
53	Deformations of transformations of Ribaucour	1916	PNAS	Article
54	Transformation of Surfaces Ω . II	1916	PNAS	Article
55	Shorter Notices	1917	BAMS	Review

Id	Titre	Année	Journal	Type
56	Transformations T of conjugate systems of curves on a surface	1917	TAMS	Article
57	Conjugate Planar Nets with Equal Invariants	1917	AoM	Article
58	Certain surfaces of Voss and surfaces associated with them	1917	CMP	Article
59	Transformations of applicable conjugate nets of curves on surfaces	1917	PNAS	Article
60	Triads of Transformations of Conjugate Systems of Curves	1917	PNAS	Article
61	Darboux's contribution to geometry	1918	BAMS	Article
62	Darboux's Principles of Geometry	1918	BAMS	Review
63	Transformations of applicable conjugate nets of curves on surfaces	1918	TAMS	Article
64	Transformations of Planar Nets	1918	AJM	Article
65	Surfaces Which Can be Generated in More Than One Way by the Motion of an Invariable Curve	1918	AoM	Article
66	Transformations of surfaces applicable to a quadric	1919	TAMS	Article
67	Triply Conjugate Systems with Equal Point Invariants	1919	AoM	Article
68	Transformations of Cyclic Systems of Circles	1919	PNAS	Article
69	Sulle congruenze di sfere di Ribaucour che ammettono una deformazione finita	1920	Lincei	Article
70	Darboux's Anteil an der Geometrie	1920	Acta Math	Article
71	The Permanent Gravitational Field in the Einstein Theory	1920	AoM	Article
72	The Permanent Gravitational Field in the Einstein Theory	1920	PNAS	Article
73	Conjugate Systems of curves R and their Transformations	1920	ICM	Article

Légende :

AJM : *American Journal of Mathematics*

AoM : *Annals of Mathematics*

BAMS : *Bulletin of the American Mathematical Society*

TAMS : *Transactions of the American Mathematical Society*

PNAS : *Proceedings of the National Academy of Sciences*

CMP : *Rendiconti del Circolo Matematico di Palermo*

M. Annalen : *Mathematische Annalen*

ICM : *Compte rendu du Congrès International des Mathématiciens*

Acta : *Acta Mathematica*

Lencei : *Atti della Reale Accademia Nazionale dei Lincei*

AMPA : *Annali di Matematica Pura ed Applicata*

CR : *Compte-rendu*

Review : *Recension*

A14 — Frise des activités mathématiques de Ernest Julius Wilczynski entre 1893 et 1925

(voir frise page suivante)

Légende :

Chaque article est représenté par une boîte colorée à bord arrondi. Le texte indique un code représentant un lieu de publication, tandis que les deux chiffres indiquent les deux derniers chiffres de l'année de publication. Par exemple, B09 indique une publication d'un article dans le *Bulletin of the American Mathematical Society* en 1909.

Les boîtes carrées indiquent des recensions ou des rapports, avec les deux derniers chiffres de publication.

Les boîtes hexagonales indiquent la publication d'un livre, avec les deux derniers chiffres de publication.

Enfin, les rectangles colorés et sans contours indiquent des périodes d'activités institutionnelles (VP est une abréviation pour Vice-Président).

B : *Bulletin of the American Mathematical Society*

r : recension sans titre, dans la rubrique *shorter notices* (les deux recensions hors AMS sont dans le journal *Terrestrial Magnetism*).

Rep : rapport (celui hors AMS se trouve dans le *The University Chronicle* de l'*University of California*).

AJ : *American Journal of Mathematics*

AnJ : *Astronomical Journal*

pasp : *Publications of the Astronomical Society of the Pacific*

pnas : *Proceedings of the National Academy of Sciences*

ampa : *Annali di Matematica Pura ed Applicata*

MaAn : *Mathematische Annalen*

ICM : Compte rendu du Congrès International des Mathématiciens

AAAS : *American Association for the Advancement of Science*

T : *Transactions of the American Mathematical Society*

R : Recension avec un titre

AMM : *American Mathematical Monthly*

ApJ : *Astrophysical Journal*

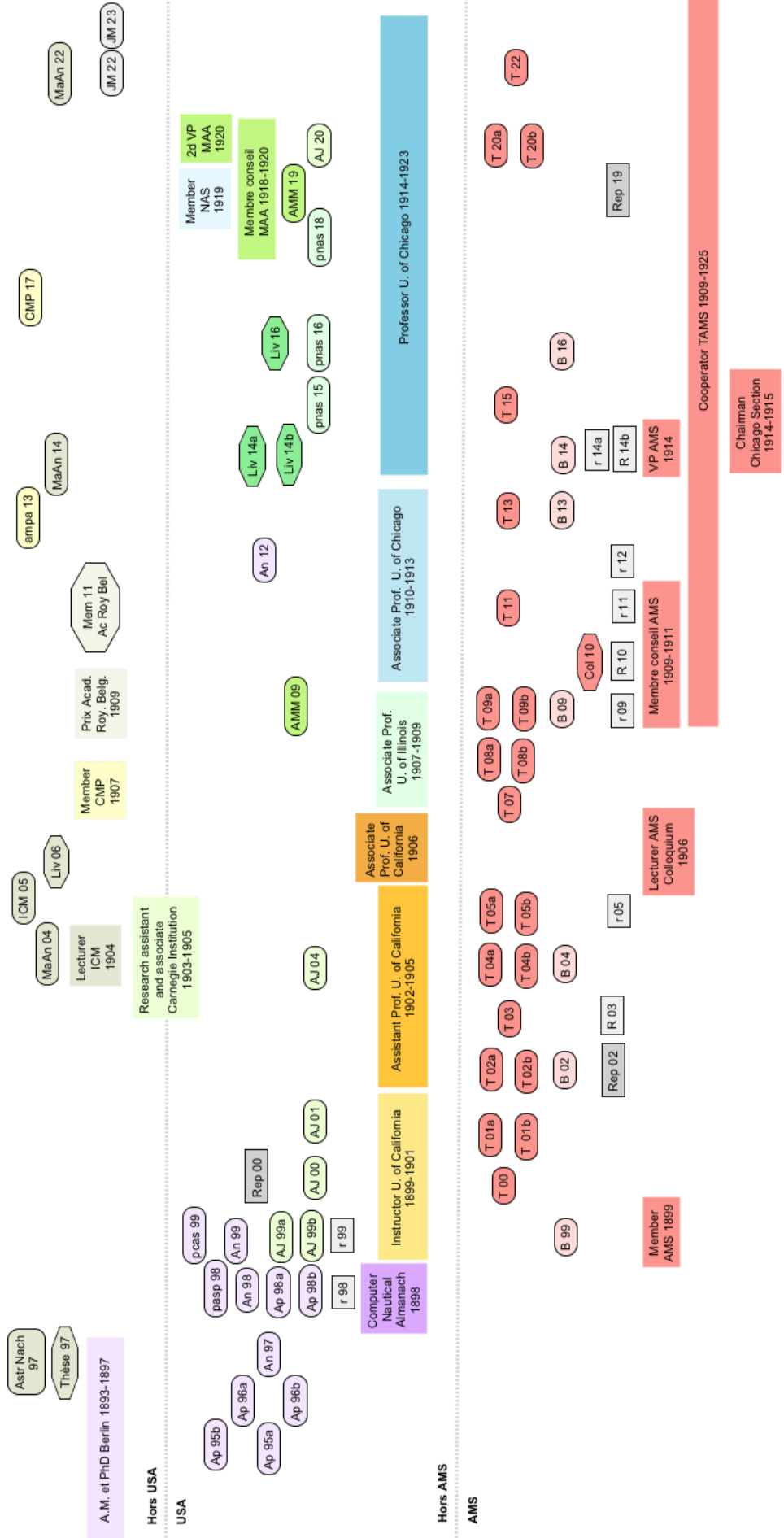
pcas : *Proceedings of the California Academy of Sciences*

CMP : *Rendiconti del Circolo Matematico di Palermo*

JM : *Journal de Mathématiques Pures et Appliquées*

Astr Nach : *Astronomische Nachrichten*

MAA : *Mathematical Association of America*



A15 — Liste de cours suivis par E. J. Wilczynski à Berlin

Cette liste contient un report des enseignements suivis par Wilczynski à l'Université de Berlin et répertoriés dans ses archives à Chicago : Wilczynski, Ernest J. Papers, [Series III., Box 4, Folders 6,7], [Series III., Box 5 Folder 2,3,4,5,6], [Series III., Box 6 Folder 2,3,4,5,6] et [Series III., Box 7 Folder 1,2], Special Collections Research Center, University of Chicago Library.

Titre du cours	Enseignant	Année
Astrometrie	Foerster	1893
Analytische Geometrie	Schlesinger	1893
Integralrechnung	Hensel	1893-1894
Aberration & Parallaxe	Foerster	1893-1894
Geographische Ortsbestimmung	Foerster	1893-1894
Geographische Ortsbestimmung	Foerster	1893-1894
Differentialrechnung	Hettner	1893
Methode der Kleinsten Quadrat	Lehman-Filkes	1893
Experimental Physik II	Kundt	1894
Bestimmung der Doppelsternbahnen	Lehman-Filkes	1894
Einleitung in die Theorie der Differentialgleichungen	Fuchs	1894
Ueber die Methoden die Bahnen von Cometen & Planeten zu bestimmen	Tietjen	1894
Fehlertheorie	Foerster	1894
Zeit & Winkelmessungen	Foerster	1894
Dioptrik	Lehman-Filkes	1894
Astro-Physik	Scheiner	1894
Psychologie	Stumpf	1894
Mechanik	Planck	1894-1895
?	Lehman-Filkes	1894-1895
Bestimmung der Bahnen von Cometen & Planeten	?	1895
Theoretische Meteorologie	Bezold	1895
Astronomisches Seminar	Foerster	1895
Astronomisches Seminar	Foerster	1895-1896
Theorie der Abel'schen Funktionen	Fuchs	1895-1896
Rotation der Himmelskorper	Lehman-Filkes	1896
Musikgeschichte	Friedlander	1896
Theorie der Strahlenbrechung	Bauschinger	1896
Astronomisches Seminar	Bauschinger	1896
Geschichte d[es] Alterthums	Delburck	1896
Seminar	Bauschinger	1896
Sternbedeckungen	Battermann	1896
Variationsrechnung	Schwarz	1896-1897
Theoretische Physik V	Planck	1897

B — Prosopographie d'acteur·rice·s de la Géométrie à l'AMS

Cette prosopographie consiste en un ensemble de notices biographiques (s'arrêtant en 1920) pour une cohorte de personnes définie par les critères suivants, elles ont :

- écrit au moins 5 articles en Géométrie dans les TAMS.
- écrit au moins 3 articles en Géométrie dans les TAMS, mais dont au moins 75% des articles dans les TAMS sont en Géométrie.
- écrit au moins 5 articles en Géométrie dans le BAMS.
- écrit au moins 3 articles en Géométrie dans le BAMS, mais dont au moins 75% des articles dans le BAMS sont en Géométrie.
- écrit au moins 5 recensions de Géométrie dans le BAMS, mais dont au moins 50% des recensions dans le BAMS sont en Géométrie.
- écrit au moins 3 recensions de Géométrie dans le BAMS, mais dont au moins 75% des recensions dans le BAMS sont en Géométrie.

Les 27 personnes concernées par ces critères sont :

- | | | |
|----------------------------|---------------------------|-------------------------|
| – James W. Alexander | – Edward Kasner | – Charlotte Angas Scott |
| – Earl Gordon Bill | – Solomon Lefschetz | – Francis Robert Sharpe |
| – Julian Lowell Coolidge | – Isabel Maddison | – Charles H. Sisam |
| – Elizabeth B. Cowley | – C. L. E. Moore | – Burke Smith |
| – Luther Pfahler Eisenhart | – Robert L. Moore | – Percy F. Smith |
| – Arnold Emch | – Frank Millett Morgan | – Virgil Snyder |
| – Cora B. Hennel | – Frank Morley | – Oswald Veblen |
| – Thomas F. Holgate | – Frederick William Owens | – Henry S. White |
| – J. I. Hutchinson | – Joseph Eugene Rowe | – E. J. Wilczynski |

Pour les articles : il s'agit d'une part de considérer les personnes qui ont beaucoup contribué en Géométrie, même si elles ont beaucoup contribué dans d'autres domaines, comme par exemple Edward Kasner, qui propose de nombreux articles de géométrie différentielle dans les journaux de l'AMS, mais aussi de nombreux autres sur la dynamique ou des sujets connexes. D'autre part de prendre en compte les personnes qui ont publié un nombre plus bas d'articles mais s'étant spécialisées en Géométrie. C'est par exemple le cas de Burke Smith ou Salomon Lefschetz, qui n'ont publié que trois articles dans le BAMS (et rien d'autre) mais tous en Géométrie⁷⁰⁰.

700. Les détails des nombres de publications par personne sont indiqués dans l'annexe p.422

Pour les recensions, j'ai pris d'une part des personnes qui ont publié de nombreuses recensions de Géométrie mais avec un minimum de spécialisation à 50%, ce qui exclut les trois acteurs E. O. Lovett, R. C. Archibald et E. B. Wilson, qui publient en effet plusieurs recensions en Géométrie mais aussi beaucoup plus en général et ne sont pas des spécialistes de la Géométrie (comme nous avons vu en Chapitre 3, les recensions ne sont pas un l'objet d'une spécialisation très marquée par domaine). Ce premier critère inclut des des acteur·rice·s comme E. B. Cowley, F. M. Morgan et F. W. Owens, qui publie de nombreuses recension en Géométrie, avec une spécialisation marquées pour ce domaine, mais qui ne publie quasiment pas d'article de recherche. D'autre part j'ai sélectionné des personnes qui ont publié un nombre plus bas de recensions, mais qui étaient spécialisées sur le sujet, comme Isabel Maddison, qui n'a publié que trois recensions, mais toutes en Géométrie.

Cette circonscription du corpus de personnes à partir de valeur numériques à l'avantage de me permettre d'exhiber des critères très explicites. Cependant ces critères ne doivent pas être compris comme une façon de déterminer à priori le corpus ; au contraire, j'ai déterminé les valeurs numériques par rapport à ma connaissance du terrain historique, avec la volonté de faire apparaître quelques personnes qui auraient pu être facilement invisibilisées, mais aussi de ne pas inclure dans ce corpus des personnes publiant beaucoup, mais que je savais être spécialisées dans un autre domaine que la Géométrie.

Ces critères en apparences objectifs sont donc basés sur ma connaissance des acteur·rice·s de la Géométrie à l'AMS, mais m'ont en même temps permis de voir émerger des noms que je n'avais pas particulièrement repérés dans mes recherches, comme E. Gordon Bill ou Burke Smith, par exemple.

Globalement, les critères de construction du corpus me permettent d'abord d'inclure les personnes qui occupent le plus de place pour la Géométrie à l'AMS (dont les noms ont pu être souvent mentionnés au long de cette thèse), mais aussi d'autres personnes moins connues, à qui je voulais faire une place dans cette thèse (alors que mes choix de recherche les ont rendu presque invisible).

Pour chacune de ces personnes, j'ai construit une notice biographique en cherchant à indiquer : la date de naissance et l'année de décès ; les professions des parents ; le parcours de formation ; le parcours professionnel ; quelques informations sur le parcours institutionnel, comme la présence dans des sociétés mathématiques étrangères, ou dans des comités d'édition mathématique. Je propose aussi un paragraphe sur la relation de la personne avec l'AMS : date d'entrée à l'AMS, première participation à une réunion, présence dans les réunions sur la période, nombre d'articles ou de recensions publiées dans les journaux de la Société sur la période, etc. Enfin je rajoute quelques informations sur le ou les domaines géométriques en lesquels la personne est spécialisée.

Notons enfin que ces 27 personnes ont écrit 100 articles de Géométrie dans le TAMS (et 130 en tout) sur les 176 articles de Géométrie du journal (selon le

JFM), soit 57% ; elles ont écrit 82 articles de Géométrie dans les BAMS (et 131 en tout) sur les 167 articles de Géométrie du journal (selon le JFM) soit 49% ; enfin, elles ont écrit 115 recensions de Géométrie dans le BAMS (183 en tout) sur les 234 du journal (selon mon analyse dans le chapitre 3), soit 49 %.

Alexander, James Waddell (1888-1971)

James Waddell Alexander (II.) naît le 19 septembre 1888, à Seabright dans le New Jersey. Son père John White Alexander est artiste peintre et la profession de sa mère Elizabeth Alexander⁷⁰¹ n'est pas connue. Sa biographie indique qu'il débute son éducation à Paris, puis à la *Browning School* de New York. Il commence ses études supérieures à l'Université de Princeton en 1906, obtient son B.A. en 1910 puis son M.A. en 1911. Le parcours de formation à la recherche de Alexander est indiqué dans ses biographies comme étant très influencé par Veblen, enseignant de Princeton. Alexander devient *instructor* dans cet établissement, puis part en Europe (à Paris et Bologne) en 1912 pour continuer ses études. Il retourne à Princeton, l'année suivante, où il redevient *instructor* et où il commence une thèse sous la direction de T. H. Gronwall. Alexander obtient son Ph.D. en 1915, pour une thèse intitulée *Functions which map the interior of the unit circle upon simple regions*, qui sera publiée dans les *Annals of Mathematics* (où Gronwall est éditeur) la même année. Il reste *instructor* à Princeton jusqu'en 1920 au moins, mais sera aussi engagé dans l'armée étatsunienne pendant la guerre 1914-1918 et fut envoyé en France dans ce cadre.

Alexander devient membre de l'AMS en février 1912, il participe à sa première rencontre de l'AMS en avril de la même année. Le premier exposé associé à son nom a lieu en février 1913, pour des recherches avec Veblen. Alexander n'est pas indiqué parmi les personnes présentes et c'est donc Veblen qui présente ce travail. Il participera ensuite régulièrement à des rencontres de la Société, à New York,

701. Il et elle ont le même nom avant mariage. Le père de Elizabeth Alexander s'appelle lui aussi James Waddell Alexander, ce qui explique le « II. » généralement associé au nom de l'acteur qui nous intéresse dans cette biographie.

jusqu'en 1920 au moins. Il publie son premier article dans les journaux de l'AMS en 1915, et en publiera cinq jusqu'en 1920 (dont quatre dans les TAMS). Les recherches d'Alexander concernent l'analysis situs et sont associées aux recherches de Veblen, à l'exception de sa thèse qui ne porte pas directement sur le sujet.

Sources :

- Documents de l'AMS (listes de membres, comptes-rendus de rencontres, documents sur le conseil, publications de l'auteur, etc.) [Indice numéro 342 dans l'annexe C6]
- James, I. M., *Portrait of Alexander (1888-1971)*, BAMS, 2-38-2, 2001, p.123-129.
- Leon W. Cohen, *JAMES WADDELL ALEXANDER 1888-1971*, BAMS, 2-79-5, 1973, p. 900-903.

Bill, Earl Gordon (1884- 1947)

Earl Gordon Bill naît le 23 juin 1884 à Billtown dans le Nouvelle Ecosse, au Canada. Son père Caleb Rand Bill est receveur des douanes au Canada, et la profession de sa mère, Margaret Ann Bligh, n'est pas indiquée dans la notice biographique. Sa formation commence à l'*Horton Collegiate Academy* puis à la *Wolfville High School*. Il obtient ensuite un B A. à la *Acadia University* en 1902, puis intègre l'école d'ingénieur du *Massachusetts Institute of Technology* pour les trimestres d'été et d'automne 1902. Il travaille pour la compagnie *Canadian Pacific Railway* comme niveleur et géomètre-arpenreur l'année 1903-1904. Il entre à Yale en 1905, pour faire un cursus *graduate* et obtient ainsi son M.A. en 1906 et son Ph.D. en 1908. Sa thèse s'intitule *An a priori existence theorem for three dimensions in the calculus of variations*. Pour sa dernière année d'étude il est aussi assistant en mathématiques à Yale (à la *Sheffield Scientific School*), puis il sera *instructor* de mathématiques les deux années suivantes.

Bill part prolonger ses études à l'étranger, à l'Université de Bonn en Allemagne, pour l'année 1910-1911, avant de revenir aux ÉUA pour travailler comme *assistant professor* à la *Purdue University* en 1911-1912. Il est ensuite employé par le Dartmouth College, toujours comme *assistant professor*, de 1912 à 1920 au moins. Il est aussi employé comme statisticien dans l'armée Canadienne l'année 1918-1919 et devient président de la *Dartmouth Scientific Association* pour l'année 1919-1920.

Bill devient membre de l'AMS en février 1908. Sa première participation à une rencontre de l'AMS a lieu pour l'*annual meeting* de 1908, où il présente deux articles liés à sa thèse. Il publie aussi cette année là un article et une recension pour le BAMS. Il participera ensuite une fois par an aux rencontres mensuelles de la Société, et parfois à celle annuelle. Jusqu'en 1920, il publie quatre recensions, un article dans le *Bulletin* et enfin sa thèse dans les TAMS en 1912.

Les recherches de Bill concernent le calcul des variations en théorie des fonctions. Ses recherches sont liées à la géométrie car les intégrales qu'il utilise sont définies relativement à des familles de courbes dans l'espace. Les recensions qu'il signe sur ma période concernent trois livres de Géométrie analytique, et un sur le calcul intégral.

Sources :

- Documents de l'AMS (listes de membres, comptes-rendus de rencontres, documents sur le conseil, publications de l'auteur, etc.) [Indice numéro 36 dans l'annexe C6]
- *Obituary record of graduates of Yale University deceased during the year 1947-1948*, Bulletin of Yale University, 1949, p. 77

Coolidge, Julian Lowell (1873-1954)

Julian Lowell Coolidge naît le 28 septembre 1873 à Boston dans le Massachusetts. Son père John Randolph Coolidge est avocat, et la profession de sa mère Julia Gardner n'est pas indiquée dans les biographies. Le parcours de Coolidge avant le supérieur n'est pas connu. Il entre au *Harvard College* en 1892 et obtient son B.A. en 1895. Il part ensuite se former en sciences naturelles en Angleterre, au *Balliol College* de Oxford où il obtient un B.Sc en 1897.

Il retourne alors aux ÉUA comme enseignant dans le secondaire, à *Groton* dans le Massachusetts. En 1899, grâce à son frère travaillant à *Harvard University*, Coolidge est nommé *instructor* dans le département de mathématiques. En 1902 il devient *assistant professor*, mais obtient un congés pour repartir à l'étranger dans le but de continuer sa formation universitaire. Il part d'abord à Paris, puis à Greifswald où il travaille avec Study. Il part ensuite travailler auprès de Segre, à Turin, puis retourne travailler avec Study (désormais à Bonn). Ce dernier va diriger la thèse de Coolidge, obtenue en 1904 à Bonn et intitulée *Die dual-projektive Geometrie im elliptischen und sphärischen Raume*. Coolidge revient enseigner à Harvard, où il devient *assistant professor* en 1908 et *full professor* en 1918. Il travaillera aussi dans l'armée, comme officier pendant la guerre 1914-1918.

Coolidge devient membre de l'AMS en Juin 1900. Il commence alors à publier dans les TAMS (7 articles) et le BAMS (8 recensions et un article). Il participe à sa première réunion de l'AMS en avril 1902 et participe régulièrement aux réunions générales de la société entre 1910 et 1920, où il propose six exposés en tout. Il est élu membre du conseil de l'AMS de 1911 à 1913, et devient vice-président de la Société en 1918.

Dans ses recherches, Coolidge a travaillé principalement en géométrie des droites non euclidiennes et en géométrie complexe, mais aussi en théorie des probabilités et en géométrie algébrique des courbes. Il publie en 1909 un ouvrage intitulé

Non-euclidean Geometry, et en 1916 un autre ouvrage intitulé *Treatise on the Circle and the Sphere*.

Sources :

- Documents de l'AMS (listes de membres, comptes-rendus de rencontres, documents sur le conseil, publications de l'auteur, etc.) [Indice numéro 14 dans l'annexe C6]
- D. J. Struik, *Obituary : Julian Lowell Coolidge*, *The American Mathematical Monthly*, Vol. 62, No. 9, 1955, p. 669-682

Cowley, Elisabeth Buchanan (1874-1945)

Elisabeth Buchanan Cowley naît le 22 mai 1874 à Allegheny, en Pennsylvanie. Son père, John Cowley, était expert comptable, tandis que sa mère, Mary Junkin Buchanan, travaillait comme responsable des aires de loisirs de Pittsburgh et fut membre du *Board of Education* de la ville. Son parcours de formation n'est pas connu avant 1891, où elle entre à l'*Indiana State Normal School of Pennsylvania*, institution de formation des enseignants de l'école élémentaire ou secondaire. Elle obtient son diplôme en 1893, puis enseigne pendant quatre années dans l'école publique de l'État. Elle entre ensuite au *Vassar College*, en 1897, qui lui décerne un diplôme A.B. de mathématiques en 1901, et un A.M. en mathématiques et en astronomie l'année suivante. Cette année 1902 marquera aussi ses débuts comme enseignante dans le supérieur, avec l'obtention d'un poste d'*instructor* de mathématiques dans le même *College*.

Pendant les trois étés suivants, elle étudie les mathématiques et la physique dans les cours d'été de l'Université de Chicago. En 1906 Cowley commence ses études à la *Columbia University*, où elle obtient son Ph.D. en 1908 avec un mémoire intitulé *Plane curves of the eighth order with two real four-fold points having distinct tangents and with no other point singularities*, dirigé par Cassius Keyser. Ses biographies rapportent aussi que Cowley a indiqué avoir suivi des études à Göttingen et Munich, mais je n'ai pas trouvé d'informations plus précises concernant les dates de ce départ à l'étranger⁷⁰². Elle continue son parcours professionnel au *Vassar College* en devenant *assistant professor* en 1913 puis *associate professor* jusqu'en 1920 au moins.

Cowley participe à de nombreuses associations ou sociétés : *Circolo Matematico di Palermo*, *Deutsche Mathematiker-Vereinigung*, *American Mathematical Society*, *Mathematical Association of America*, etc. Elle préside aussi la section de mathématiques de la *Pennsylvania State Education Association* et l'*Association of Teachers of Mathematics of Western Pennsylvania*. Enfin, elle est aussi éditrice

702. Dans son autobiographie proposée à la fin de sa thèse, parue en 1908, aucune mention d'un parcours à l'étranger n'est indiqué.

associée au journal de recensions néerlandais *Revue Semestrielle des Publications Mathématiques*, dans lequel elle publie de nombreuses recensions de 1908 à 1926.

Cowley est élue membre de l'AMS en février 1903 et participe à sa première rencontre de l'AMS en avril de la même année. Elle participera ensuite à de nombreuses rencontres de la Société (une quarantaine jusqu'en 1920), celles mensuelles et annuelles, sans jamais proposer d'exposés. Elle publie pour sa première recensions dans les journaux de l'AMS en 1907, et en publiera douze autres jusqu'en 1920.

Les recherches de Cowley concernent la Géométrie des courbes algébriques ou la didactique des mathématiques⁷⁰³. Ses recensions concernent des traités de géométrie élémentaire, analytique ou non euclidienne, dans plusieurs langues (allemand, anglais, français et italien), jusqu'en 1914 ; puis des traités d'algèbre après 1914.

Sources :

- Documents de l'AMS (listes de membres, comptes-rendus de rencontres, documents sur le conseil, publications de l'auteur, etc.) [Indice numéro 203 dans l'annexe C6]
- *Elizabeth Buchanan Cowley*, Biographies of Women Mathematicians, Agnes Scott College (en ligne, dernière modification : 2018).
- Judy Green, Jeanne LaDuke, *Pioneering Women in American Mathematics : The Pre-1940 PhD's*, American Mathematical Society, 2009, p. 163-164
- John William Leonard, *Woman's who's who of America*, 1914-15, p. 210
- Elizabeth Buchanan Cowley, *Plane curves of the eighth order with two real four-fold points having distinct tangents and with no other point singularities*, Thèse, The New Era Printing Company, Lancaster, 1908.

Eisenhart, Luther Pfahler (1876-1965) :

Luther Pfahler Eisenhart naît le 13 janvier 1876 à York, Pennsylvania. Son père, Charles Augustus Eisenhart, a été dentiste et a travaillé dans une compagnie d'électricité puis de téléphone. La profession de sa mère Emma Catherine Pfahler, n'est pas indiquée. Les biographies de Eisenhart indiquent que sa mère s'occupe de son éducation scolaire jusqu'à ce qu'il aille à l'école, à six ans. Il va ensuite au lycée de York, puis prend des cours particuliers de latin et grec. Il entre ensuite au *Gettysburg College* dès 1892. Il passe deux années dans ce *College* à suivre des cours particuliers de mathématiques (étant le seul élève inscrit dans ce parcours).

703. Sur la fin de sa carrière elle se concentrera principalement sur l'enseignement de la géométrie dans le secondaire, avec la publication de deux manuels (*Plane Geometry* en 1932 et *Solid Geometry* en 1934) en plus d'articles défendant l'enseignement de base solide en géométrie.

Il obtient son A.B. en 1896 et enseigne ensuite un an dans cet établissement, avant d'entrer dans un programme *graduate* à la *Johns Hopkins University*, en 1897.

Il finit sa thèse en 1900 et obtient son titre de docteur en 1901 avec un mémoire intitulé *Infinitesimal deformation of surfaces*, inspiré du travail de Darboux. Sa carrière de professeur se déroule principalement à Princeton, où il enseigne dès septembre 1900. En 1905 il devient *preceptor* puis *professeur* à Princeton de 1909 jusqu'à sa retraite.

Eisenhart signe plusieurs livres, dont *A Treatise in the Differential Geometry of Curves and Surfaces*, publié en 1909. Il écrit aussi de nombreux articles dans les périodiques de mathématiques étatsuniens. Il occupe des positions dans l'édition de journaux mathématiques (éditeur des *Annals of Mathematics* pendant 14 ans et des TAMS pendant cinq ans) et dans la direction d'institutions (président de l'AMS, de l'*American Association of Colleges*, vice-président de la *National academy of Science*, de la *American Association for the Advancement of Science*.

Eisenhart est élu membre de l'AMS à la rencontre annuelle de décembre 1900, où un article de lui est présenté, mais seul le titre de l'article est lu, en son absence. Trois autres articles de l'auteur sont présentés dans les réunions mensuelles de la Société de 1901, mais toujours en l'absence de Eisenhart. Ce dernier participe à sa première rencontre de la Société en octobre 1901, où il présente un article sur les congruences de droites conjuguées. Ses premières contributions dans les journaux de la Société ont lieu aussi en 1901, avec trois articles et une recension dans le BAMS. Jusqu'en 1920, Eisenhart participe à environ 70 rencontres de la société, soit la plupart des rencontres annuelles, mensuelles et d'été de l'AMS. Il publie en tout 26 articles et sept recensions jusqu'en 1920. Il devient membre du conseil de la Société pour les trois années de 1910 à 1912, puis est nommé second vice-président de la Société en 1914. Il est aussi éditeur des TAMS de 1917 à 1920 au moins.

Son travail de recherche porte principalement sur la géométrie différentielle, avec l'étude des systèmes de courbes, systèmes de surfaces, de réseaux, puis de transformations géométriques sur ces objets (voir les analyses du chapitre 5 de cette thèse). Ses recensions concernent des traités de géométrie analytique ou différentielle (en anglais, français ou allemand).

Sources :

- Documents de l'AMS (listes de membres, comptes-rendus de rencontres, documents sur le conseil, publications de l'auteur, etc.) [Indice numéro 1 dans l'annexe C6]
- S Lefschetz, *Luther Pfahler Eisenhart*, Biographical Memoirs, National Academy of Science, 40, 1969, 69-90.
- *Obituary : Luther Pfahler Eisenhart*, New York Times du 29 October, 1965.
- J J O'Connor and E F Robertson, *Luther Pfahler Eisenhart*, MacTutor

Emch, Arnold (1871-1959)

Je n'ai pas trouvé d'informations sur Arnold Emch avant l'obtention de sa thèse en 1896 à l'Université du Kansas. Elle est dirigée par H. B. Newson et publiée par l'établissement en 1896 sous le nom *Projective Groups of Perspective Collineations in the Plane Treated Synthetically*.

Il devient membre de l'AMS en novembre 1896 et est indiqué comme travaillant en tant qu'*assistant in Graphics* à l'Université du Kansas. La profession indiquée sur les listes de membres change ensuite souvent : professeur de mathématiques à l'école polytechnique de Bienne en Suisse pour 1898, professeur de mathématiques graphiques au *Kansas State Agricultural College* pour 1899 et 1900, *assistant professor* de mathématiques pures et appliquées à l'Université du Colorado en 1901, 1902 et 1903, professeur de graphiques et mathématiques à l'Université du Colorado en 1904, *assistant professor* en mathématiques à la *Cornell University* en 1905, professeur de mathématiques au Collège Cantonal de Soleure en Suisse de 1906 à 1909, *assistant professor* de mathématiques à *Cornell University* en 1910. Il n'apparaît pas dans la liste des membres en 1911. Il est indiqué comme *assistant professor* de mathématiques à l'*University of Illinois* en 1912, jusqu'en 1919, puis *associate professor* en 1920 dans le même établissement.

Emch publie son premier article pour l'AMS en 1898. Un autre article qu'il compte publier dans les *Annals of Mathematics* est présenté pour la première fois dans une réunion de l'AMS en 1899 (en son absence l'article est présenté par Newson). Jusqu'en 1903, sept articles de Emch sont présentés devant la société, mais il n'est jamais présent, ce qui est certainement dû à son éloignement géographique dans le Colorado. En 1908, alors qu'il travaille en Suisse, il est conférencier à l'ICM de Rome, et propose un exposé en allemand. Une fois en poste à l'université d'Illinois, il participe à sa première rencontre de l'AMS, dans la section de Chicago, en avril 1911. Il participera alors régulièrement aux rencontres organisées par la Société jusqu'en 1920 au moins.

Emch ne participe pas au conseil de la société, mais signe des publications régulièrement jusqu'en 1920 : 20 publications dans le BAMS (10 articles et 10 recensions) et un article dans le TAMS en 1902. Il est aussi indiqué comme membre du CMP et du *Schweizerische Naturforschende Gesellschaft* dans les listes de membres à partir de 1907.

Les recherches de Emch sont à la frontière de la Géométrie et de l'Analyse. Son seul article dans les TAMS témoigne de cela, traitant de transformations algébriques de systèmes articulés⁷⁰⁴ ; il est classé en théorie des fonctions par le

704. Il s'agit d'ensembles de points non fixes, reliés par des segments, que Emch appelle *linkage*.

JFM et en Géométrie dans la section sur les transformations géométriques par l'AMS. Plus tard, Emch travaille sur les courbes algébriques, toujours en lien avec la théorie des fonctions.

Sources :

- Documents de l'AMS (listes de membres, comptes-rendus de rencontres, documents sur le conseil, publications de l'auteur, etc.) [Indice numéro 27 dans l'annexe C6]
- Emch, *Projective Groups of Perspective Collineations in the Plane Treated Synthetically*, University of Kansas, 1896

Hennel, Cora Barbara (1886-1947)

Cora B. Hennel naît le 21 janvier 1886 à Evansville, dans l'Indiana. Les professions de ses parents et son parcours avant le supérieur ne sont pas connus. Elle commence ses études supérieures en 1903 à l'Université d'Indiana, où elle obtient un A.B. en 1907 et son M.A. en 1908. Selon sa notice biographique elle participe à des groupes de vie étudiante (membre de *Phi Beta Kappa*, de *Sigma Xi*, de *Pi Lambda Theta*, de *Mortar Board* et de l'*Indiana Academy of Sciences*.) et fonde un club mathématiques dans son université : le *Euclidean Circle*. En 1909 elle devient *instructor* en même temps qu'elle continue ses études *graduate*. Elle obtient son Ph.D. en 1912 pour une thèse intitulée *Certain transformations and invariants connected with difference equations and other functional equations* et dirigée par R. D. Carmichael. Cette thèse est publiée dans l'*American Journal of Mathematics* en 1913. Hennel devient *assistant professor* en 1916.

Hennel présente sa thèse à l'*annual meeting* de l'AMS en 1912. Elle devient membre de la Société en octobre 1913, et participera à deux rencontres (sans présenter d'exposés) jusqu'en 1920, la première en octobre 1914 pour une réunion mensuelle de la société, et la deuxième en décembre 1915, pour une réunion d'hiver de la section de Chicago (qui s'est tenue exceptionnellement à Colombus dans l'Ohio). Elle rédige trois recensions publiées dans le BAMS en 1913, sur des ouvrages de géométrie élémentaire (deux sur la trigonométrie et un de géométrie analytique).

Hennel a aussi été présidente d'une section locale de l'*American Association of University Professors* et de l'*American Association of University Women*. Elle présida aussi la section de l'Indiana de la *Mathematical Association of America*.

Sources :

- Documents de l'AMS (listes de membres, comptes-rendus de rencontres, documents sur le conseil, publications de l'auteur, etc.) [Indice numéro 164 dans l'annexe C6]
- Allan Edmonds, *Cora Barbara Hennel*, Biographies of Women Mathemati-

cians, Agnes Scott College (en ligne, dernière modification : 2016).

Holgate, Thomas F. (1859-1945)

Thomas Franklin Holgate naît le 8 avril 1859, dans le comté de Hastings dans l'Ontario, au Canada. Les professions de ses parents, Thomas Holgate et Eleanor Wright, ne sont pas connues. Holgate a été élève du *Albert School*, à Belleville. Ses études supérieures débutent au Canada dans l'Université de Toronto, en même temps que ses activités professionnelles comme enseignant dans l'école publiques, puis comme tuteur au *Albert College*. Il obtient son B.A. en 1884 de l'Université de Toronto et est alors nommé *instructor* au *Albert College*. Le diplôme de M.A. lui est décerné en 1885. En 1890, il commence des études *graduate* dans la *Clark University* et obtient son Ph.D. en 1893. Sa thèse est publiée dans l'AMJ, sous le nom *On Certain Ruled Surfaces of the Fourth Order*. La même année, il est employé par la *Northwestern University* comme *instructor*, puis *full professor* de mathématiques appliquées l'année suivante. Sa biographie dans le BAMS indique que c'est H. S. White (qu'il avait rencontré à la *Clark University*), en poste à la *Northwestern University* depuis un an, qui lui a permis d'obtenir ces emplois.

Ses biographies indiquent qu'il joue un rôle majeur dans la création de la section de Chicago de l'AMS, dont il sera secrétaire de section, jusqu'en 1905. En 1902, il est aussi nommé doyen (par intérim d'abord puis de façon permanente) du *College of Liberal Arts* de l'Université où il travaille. En 1904, il est nommé secrétaire de la section de Géométrie, dans le cadre du congrès scientifique de l'exposition universelle de Saint-Louis. De 1904 à 1906, il est nommé président de son université. En 1905, il quitte sa fonction de secrétaire de la section de Chicago à l'AMS pour prendre la tête du département de mathématiques de son université (que vient de quitter H.S. White). En 1906 il devient membre de la DMV. En 1908 il est nommé secrétaire de l'ICM de Rome. Il est de nouveau président de la *Northwestern University* de 1916 à 1919 (date à laquelle il quitte aussi sa position de doyen). Sa biographie dans *Science* indique qu'il participa à de nombreux « comités, commissions et organisations » sur l'enseignement, comme la *North Central Association of Colleges and Secondary Schools*, qu'il présida en 1917-1918.

Holgate devient membre de l'AMS en février 1895. La première mention d'une participation à une rencontre de l'AMS concerne le *summer meeting* de 1897. Holgate y présente un article de Géométrie sur des systèmes de cercles co-axiaux tangents à un faisceau de droites. Holgate participe à la quasi totalité des séances de la section, de Chicago jusqu'en 1911 (en tant que secrétaire de section il rédige les comptes-rendus de séances de 1897 à 1905). Il est aussi présent aux *summer meeting* de la société, jusqu'en 1902, et quelques *annual meeting* jusqu'en 1915. Il est membre du conseil de l'AMS pendant six années, de 1901 à 1903 puis de 1905

à 1907.

Holgate a publié une traduction de la *Geometrie der Lage*, de Reye, en 1898. Trois années plus tard, il signe un ouvrage intitulé *Elementary geometry, plane and solid; for use in high schools and academies*, un manuel qui se veut utilisable en classe, sur la géométrie d'Euclide. En 1911, il rédige la partie de Géométrie dans l'ouvrage *Monographs on modern mathematics*, édité par J. W. A. Young. Les recherches de Holgate en Géométrie concerne la géométrie des droites (sur des familles de droites mais aussi de cercles), il n'a pas publié d'articles après 1900 (jusqu'en 1920 au moins), en raison des nombreuses responsabilités administratives et d'enseignement.

Sources :

- Documents de l'AMS (listes de membres, comptes-rendus de rencontres, documents sur le conseil, publications de l'auteur, etc.) [Indice numéro 461 dans l'annexe C6]
- D. R. Curtiss, *Thomas Franklin Holgate 1859-1945*, BAMS, 2-52-3, 1946, p. 189-191.
- E. J. Moulton, *Obituary - Thomas Franklin Holgate*, Science, New Series, Vol. 101, No. 2630, 1945, p. 528-529.

Hutchinson, John Irwin (1867-1935)

John Irwin Hutchinson naît le 12 avril 1867 à Bangor, dans le Maine. Les noms et professions de ses parents ne sont pas connues. Il fait ses études secondaires à la *Edward Little High School* à Auburn puis commence ses études supérieures au *Bates College* en 1885, avant d'être diplômé d'un B.A. en 1889. Il entre ensuite en formation *graduate* à la *Clark University*, puis suit en 1892 son professeur Bolza à l'université de Chicago, où il continue ses études encore deux années. Sa thèse est publiée en 1897 sous le nom *On the Reduction of Hyperelliptic Functions ($p=2$) to Elliptic Functions by a Transformation of the Second Degree*. Après ses études, Hutchinson est employé par la *Cornell University* comme *instructor* en 1894, puis il devient *assistant professor* en 1903, puis *full professor* en 1910.

Hutchinson participe à sa première rencontre de l'AMS pour le *summer meeting* d'août 1896, où il présente un travail sur une forme particulière de quartiques (qui sera publié dans les *Annals of Mathematics*). Il devient membre de l'AMS en novembre de la même année. Il participera ensuite très régulièrement aux rencontres de la société, jusqu'en 1910. Il commence à publier dans les journaux de la Société en 1898, et propose 22 publications jusqu'en 1910 : sept articles et huit recensions dans le BAMS, sept articles dans les TAMS (puis aucune publication après cette date). Hutchinson est nommé coopérateur des TAMS dès 1902 et le restera jusqu'en 1915. Il sera aussi nommé second vice-président pour l'année 1910.

Sa recherche en mathématiques concerne l'Analyse et la Géométrie. Il travaille sur les fonctions thêta en Analyse, qu'il utilise pour l'étude des surfaces de Kummer en Géométrie birationnelle.

Sources :

- Documents de l'AMS (listes de membres, comptes-rendus de rencontres, documents sur le conseil, publications de l'auteur, etc.) [Indice numéro 25 dans l'annexe C6]
- Virgil Snyder, *John Irwin Hutchinson — In memoriam*, BAMS, 2-42-3, 1936, p. 164.
- John Irwin Hutchinson, *On the Reduction of Hyperelliptic Functions ($p=2$) to Elliptic Functions by a Transformation of the Second Degree*, Göttingen, Druck der Dieterich'schen univ.-buchdruckerei (W.F. Kaestner), 1897.

Kasner, Edward (1878-1955) :

Edward Kasner naît le 2 avril 1878 à New York City. Les professions de ses parents, Bernard Kasner et Fanny Ritterman, ne sont pas connues. Il commence son parcours scolaire dans l'école publique (No 2) de Manhattan. En 1891 il entre au *College of the City of New York* et obtient son B.S. en 1896. Il commence ses études *graduate* à la *Columbia University* et obtient son M.A. en 1897, avant de commencer sa thèse sous la direction de Franck Nelson Cole. Il obtient son grade de docteur en 1899, avec un mémoire intitulé *The Invariant Theory of the Inversion Group : Geometry upon a Quadric Surface*, publié dans les TAMS en 1900. Kasner part ensuite prolonger ses études à Göttingen, l'année 1899-1900.

À son retour, Kasner devient *tutor in mathematics* au *Barnard College*, alors affilié à la *Columbia University*, puis il devient *Instructor in Mathematics* en 1905 et *adjunct professor* l'année suivante. En 1910, il est nommé *professor* de mathématiques à la *Columbia University*. Kasner est aussi membre du CMP à partir de 1909, élu vice-président de l'AAAS en 1906 et membre la *National Academy of Sciences* en 1917.

Fiske présente Kasner à la réunion d'été de l'AMS d'août 1899. Un article proche de sa thèse est présenté, mais en l'absence de Kasner, seul le titre est lu. Kasner est élu membre de la Société en octobre de la même année. Kasner participe à sa première réunion de l'AMS pour la réunion d'été de 1901, où il présente un article. Il participe à une vingtaine de rencontres générales de la Société (d'été, annuelles ou mensuelles) jusqu'en 1920. Kasner propose 28 articles dans les journaux de l'AMS (13 dans les TAMS et 15 dans le BAMS), et quatre recensions. Kasner est élu membre du conseil de l'AMS les trois années de 1906 à 1908, il est aussi coopérateur des TAMS de 1904 à 1920 au moins, vice-président de la Société en 1909, et de nouveau élu membre du conseil en 1920.

Les recherches de Kasner concernent la Géométrie différentielle appliquée à la Dynamique. Il publie de nombreux articles, principalement dans des journaux étatsuniens, mais aussi à l'étranger.

Sources :

- Documents de l'AMS (listes de membres, comptes-rendus de rencontres, documents sur le conseil, publications de l'auteur, etc.) [Indice numéro 25 dans l'annexe C6]
- Jesse Douglas, *EDWARD KASNER 1878—1955*, National Academy of Sciences, 1958.
- J J O'Connor and E F Robertson, *Edward Kasner*, MacTutor History of Mathematics archive, Biographies Index, 2011.

Lefschetz, Solomon (1884-1972)

Solomon Lefschetz naît à Moscou, le 3 septembre 1884. Son père, Alexander Lefschetz était importateur, et le métier de sa mère (prénomée Vera) n'est pas donné dans les biographies. Sa famille part vivre à Paris, peu après sa naissance, où il commence sa formation, jusqu'au supérieur. Il intègre l'École centrale des Arts et Manufactures de Paris en 1902 et y étudie pendant trois années. Il part ensuite aux ÉUA où il travaille d'abord pour la compagnie *Baldwin Locomotive*, puis la *Westinghouse Electric Company* de 1907 à 1910.

Lefschetz commence ensuite des études *graduate* à la *Clark University* où il profite d'une bourse d'étude. Il obtient son Ph.D. l'année suivante, pour une thèse intitulée *On the existence of loci with given singularities*. Il devient *instructor* en mathématiques à l'Université du Nebraska en 1911. En 1913, il est employé par l'Université du Kansas, pour la même fonction. Il y est nommé *assistant professor* en 1916, puis *associate professor* en 1919.

Lefschetz participe à son premier exposé de l'AMS pour le *summer meeting* de septembre 2011. Il est présenté par Arthur Gordon Webster (de la *Clark University* où Lefschetz est étudiant) et propose deux exposés liés à son sujet de thèse. Lefschetz est élu membre de l'AMS en décembre de la même année. En 1912, des articles de Lefschetz sont présentés dans la section de Chicago, dans celle de San Francisco et dans une rencontre mensuelle de la société, sans qu'il n'y soit présent. En revanche il expose dans la *Southwestern* section dès décembre 1911, très régulièrement jusqu'à la fermeture de cette section ⁷⁰⁵.

Les recherches de Lefschetz concernent l'étude des courbes et des surfaces algébriques. Lefschetz propose un traitement qu'il qualifie de topologique de ces

705. Il est ainsi l'un des principaux contributeurs en Géométrie pour cette section, comme le je montre dans le chapitre 4 (page 192).

objets. Autour de la période de sa thèse, son travail repose sur l'étude du nombre de singularités. Pendant la deuxième moitié des années 1910, il propose des études de variétés algébriques (parfois en dimensions supérieures à 3) grâce à l'analyse d'intégrales définies sur elles. Lefschetz recevra le prix Bordin de l'Académie des Sciences de Paris en 1919, pour ses recherches sur les invariants topologiques de variétés algébriques et abéliennes.

Sources :

- Documents de l'AMS (listes de membres, comptes-rendus de rencontres, documents sur le conseil, publications de l'auteur, etc.) [Indice numéro 449 dans l'annexe C6]
- J J O'Connor and E F Robertson, *Solomon Lefschetz*, MacTutor History of Mathematics archive, Biographies Index, 2003.
- William Hodge, *Solomon Lefschetz*, Biographical Memoirs, Office of the Home Secretary of the National Academy of Sciences, 1992, p. 271-315.

Maddison, Ada Isabel (1869-1950) :

Isabel Maddison naît le 13 avril 1869 à Cumberland, en Angleterre. Son père John Maddison est fonctionnaire d'État et la profession de sa mère, Mary Anderson, n'est pas indiquée. Maddison commence ses études supérieures au *University College of South Wales in Monmouthshire* de 1885 à 1889, puis au *Girton College* de Cambridge jusqu'en 1892, où elle obtient son *B.S. degree*. Elle part ensuite aux États-Unis d'Amérique, pour des études de *graduate* au *Bryn Mawr College*. Elle fait une thèse, sous la direction de Charlotte Angas Scott, qu'elle obtient en 1896, avec un mémoire intitulé *Singular solutions of differential equations of the first order in two variables and the geometric properties of certain invariants and covariants of their complete primitives*.

Durant sa formation universitaire, elle obtient sur concours à Bryn Mawr la bourse *Mary E. Garrett Fellowship* (première édition), qui permet de partir faire des études à l'étranger. Elle l'utilise pour une année à l'université de Göttingen. Après avoir été *reader* en mathématiques et secrétaire pour le président de Bryn Mawr (M. Carey Thomas), de 1896 à 1904, elle devient *associate professor* du *College* et assistante du président, en 1905. Elle restera dans ce *College*, jusqu'à sa retraite, en 1926. Maddison est aussi membre de la *London Mathematical Society* à partir de 1898.

Maddison devient membre de l'AMS en janvier 1897, et publie cette année là une recension et une courte note sur l'histoire des problèmes de coloration de graphe. Elle publie aussi deux autres recensions en 1898 et 1900, et ne participe pas aux rencontres de l'AMS sur ma période. Elle publie aussi en 1896 une traduction d'un texte de Klein, intitulée *The arithmetizing of mathematics*. Ses

trois recensions concernent la géométrie élémentaire dans l'espace, les sections coniques en géométrie synthétique et un manuel de géométrie analytique pour l'*undergraduate*.

Maddison publie peu d'articles de recherche sur ma période. Seuls deux articles dans le *Quarterly journal of pure and applied mathematics* (journal basé à Dublin et Cambridge) : un premier en 1893 nommé *On certain factors of c - and p -discriminants and their relations to fixed points in the family of curves* et un article correspondant à sa thèse, en 1896.

Sources :

- Documents de l'AMS (listes de membres, comptes-rendus de rencontres, documents sur le conseil, publications de l'auteur, etc.) [Indice numéro 306 dans l'annexe C6]
- *Isabel Maddison*, Biographies of Women Mathematicians, Agnes Scott College (en ligne, dernière modification : 2016).
- J J O'Connor and E F Robertson, *Ada Isabel Maddison*, MacTutor History of Mathematics archive, Biographies Index, 2005.
- Marilyn Ogilvie, Joy Harvey, *The Biographical Dictionary of Women in Science : Pioneering Lives From Ancient Times to the Mid-20th Century*, Routledge, 2003, p. 829.

Moore, Clarence Lemuel Elisha (1876-1931)

Clarence Lemuel Elisha Moore naît le 12 mai 1876 à Bainbridge dans l'Ohio. Il fait ses études *undergraduate* à la *Ohio State University* et devient ainsi titulaire d'un B.Sc en 1901. Il fait ses études *graduate* à *Cornell University*, où il obtient un A.M. en 1902 et un Ph.D. en 1904. Sa thèse est dirigée par Virgil Snyder, elle s'intitule *On the quadratic spherical complex*. La liste de membres de l'AMS indique qu'il est aussi *assistant* en mathématiques dans cette université pour l'année 1903. Dans son article sur Moore, Struik indique qu'il a aussi fait des études à Göttingen, Turin et Bonn. En 1904, Moore est employé par le *Massachusetts Institute of Technology* comme *instructor* en mathématiques jusqu'en 1909, puis *assistant professor* jusqu'en 1917 et *associate professor* jusqu'en 1920 au moins.

Moore devient membre de l'AMS en février 1903, participe à sa première réunion de la Société en décembre de la même année où il présente sa thèse (qui est publiée dans l'*American Journal of Mathematics* en 1905). Il publie trois articles dans les journaux de l'AMS sur ma période, en 1912, 1918 et 1920. Entre 1904 et 1912, il publie en revanche une dizaine de recensions dans le BAMS. Moore participe aussi régulièrement à des rencontres de l'AMS, principalement entre 1910 et 1916 (généralement dans les rencontres mensuelles ou annuelles). Moore est aussi indiqué comme membre du CMP à partir de 1907 dans les listes de membres.

Les recherches de Moore portent sur la géométrie différentielle en dimensions supérieures à 3, et les transformations agissant sur des surfaces dans de tels espaces. Ses recensions concernent principalement des travaux d'Algèbre ou de géométrie algébrique, en allemand, français et italien.

Sources :

- Documents de l'AMS (listes de membres, comptes-rendus de rencontres, documents sur le conseil, publications de l'auteur, etc.) [Indice numéro 139 dans l'annexe C6]
- D. J. Struik, *The scientific work of C. L. E. Moore*, BAMS 2-38-3, 1932, p. 155-156.

Moore, Robert Lee (1882-1974)

Robert Lee Moore naît le 14 novembre 1882 à Dallas, au Texas. Son père, Charles Jonathan Moore, était propriétaire d'un commerce et la profession de sa mère, Louisa Ann Moore⁷⁰⁶, n'est pas indiquée dans les biographies. Après une école privée à Dallas, il rentre à l'Université du Texas, à Austin, en 1898. Il obtient son diplôme de Sc. B. en 1901, puis reste dans cette université pour enseigner (il est *teaching fellow*) l'année 1901-1902. Il enseigne l'année suivante dans le secondaire, dans la ville de Marshall, après que l'université a refusé de renouveler sa position d'enseignant.

Ses biographies indiquent qu'il résout dès son cursus *undergraduate*, à Austin, un problème posé par son enseignant Halsted, lié aux recherches de Hilbert. Toujours selon ces récits, E. H. Moore⁷⁰⁷ qui travaillait sur le sujet des fondements de la Géométrie entend parler de ce résultat du jeune étudiant, et organise sa venue à Chicago en lui octroyant une bourse d'étude. R. L. Moore part ainsi faire son cursus *graduate* à l'Université de Chicago, où il soutient en 1905 une thèse dirigée par Veblen et intitulée *Sets of Metrical Hypotheses for Geometry*.

Moore devient ensuite *assistant professor* à l'Université du Tennessee pour l'année 1905-1906, puis *instructor* pour deux ans à l'Université de Princeton. En 1908, il est nommé *instructor* à la *Northwestern University*, et devient *instructor* en 1911 à l'Université de Pennsylvanie. Il est nommé *assistant professor* dans cette université en 1916, et y resta encore quatre ans. En 1920, il est nommé *associate professor* à l'Université du Texas où il avait débuté ses études supérieures (et devient *full professor* trois ans plus tard).

R. L. Moore donne deux premiers exposés dans une rencontre de l'AMS en avril 1905, à la section de Chicago (il est présenté à la Société par Saul Epstein). Il devient membre de l'AMS en octobre 1906. À partir de 1907, il participe à la

706. C. J. Moore et C. A. Moore avaient le même nom avant de se marier.

707. Il n'a pas de lien familiaux avec R. L. Moore.

quasi totalité des rencontres générales de la société et y propose 19 exposés. Il commence à publier dans les TAMS en 1907 (il publie sept articles en tout dans ce journal jusqu'en 1920) et dans le BAMS en 1915 (il publie quatre articles en tout dans ce journal jusqu'en 1920), devient coopérateur des TAMS en 1914 et est élu membre du conseil en 1917 (pour trois ans).

Jusqu'en 1920, ses intérêts de recherche portent sur les fondements de la Géométrie. Il propose une thèse sur des ensembles d'axiomes puis il prolonge les travaux de Veblen et Young sur le sujet et s'intéresse aussi plus précisément aux postulats de l'analysis situs.

Sources :

- Documents de l'AMS (listes de membres, comptes-rendus de rencontres, documents sur le conseil, publications de l'auteur, etc.) [Indice numéro 4 dans l'annexe C6]
- A C Lewis, *Dictionary of Scientific Biography*, New York 1970-1990, p. 651-653.
- J J O'Connor and E F Robertson, Robert Lee Moore, MacTutor History of Mathematics archive, Biographies Index, 2001.

Morgan, Frank Millett (1886- ?)

Selon un catalogue de *copyright* donné en source, Frank Millett Morgan est né en 1886. Les éléments de biographie concernant les professions de ses parents ou son parcours avant sa thèse ne sont pas connus.

Morgan soutient une thèse à la *Cornell University* en 1912, elle est intitulée *Involutorial transformations* et dirigée par Virgil Snyder. Elle paraît dans l'AJM en 1913 et fut aussi imprimée à titre privé (c'est dans cette version que Morgan explique avoir été dirigé par Snyder). En 1913 Morgan est employé comme *instructor* au *Dartmouth College*, où il devient *assistant professor* en 1915 (jusqu'en 1920 au moins). Il publie un livre en 1919 intitulé *Essentials of algebra and geometry*, présenté comme fournissant les bases en Algèbre et Géométrie pour pouvoir étudier la trigonométrie.

Morgan devient membre de l'AMS en octobre 1912. En septembre de la même année, un article co-écrit par Morgan et F. R. Sharpe (enseignant à Cornell) est présenté devant la société, mais seul le titre est lu en l'absence des co-auteurs. Morgan assiste à sa première réunion de l'AMS en avril 1913 (un article co-écrit avec J. W. Young est présenté, mais seul le titre est lu, il sera publié par les TAMS en 1916). Il participe régulièrement à des réunions de l'AMS après cette date (mensuelles, d'été ou annuelles). Entre 1914 et 1920, Morgan publie sept recensions dans le BAMS, dont la majorité concerne la géométrie élémentaire (géométrie

analytique ou trigonométrie), et un article dans le TAMS sur les groupes de Cremona.

Sources :

- Documents de l'AMS (listes de membres, comptes-rendus de rencontres, documents sur le conseil, publications de l'auteur, etc.) [Indice numéro 231 dans l'annexe C6]
- *Catalog of copyright entries*, Books. Part 1, group 1, Volume 16, Numéro 1, Library of Congress, Copyright Office, 1919, p. 1492.

Morley, Frank (1860-1837)

Frank Morley naît le 9 septembre 1860 à Woodbridge, en Angleterre. Son père Joseph R. Morley est gérant d'un magasin de porcelaine et la profession de sa mère Elizabeth Muskett n'est pas indiquée dans les biographies. Il va à l'école *Seckford Grammar School* de sa ville, puis part à Cambridge pour intégrer le *King's College* en 1879, après avoir remporté une bourse méritocratique. Il obtient son B.A. en 1884, puis part enseigner les mathématiques au *Bath College* pendant trois années.

Morley part aux ÉUA en 1887, pour un poste d'*instructor*, puis de *professor* l'année suivante, au *Haverford College* (il s'agit d'un établissement Quaker et la famille de Morley est elle-même une famille de Quaker). Morley reste 12 ans à cette position et ses biographies indiquent qu'il travaille en collaboration avec James Harkness et Charlotte Angas Scott, tou·te·s deux enseignant·e·s au Bryn Mawr College (qui est géographiquement proche du *Haverford College*) et diplômé·e·s du King's College (comme Morley).

En 1898, Morley reçoit un diplôme de Sc. D. de l'université de Cambridge. Après la mort de Thomas Craig en 1900, Morley est engagé comme *professor* à la *Johns Hopkins University* et est nommé directeur du département de mathématique. Il devient coopérateur de l'édition de l'*American Journal of Mathematics* en 1899 puis éditeur principal à partir de 1901 (jusqu'en 1921). Les biographies de Morley insistent sur son implication à la *Johns Hopkins University*, il semble par exemple qu'il a beaucoup d'étudiants en thèse⁷⁰⁸.

Morley est l'un des premiers membres de l'AMS ; il y entre en 1891 (il s'agit alors plutôt de la NYMS). Il signe sa première contribution pour le BAMS en 1893 et publie dans les journaux de la Société jusqu'en 1907. Il participe régulièrement aux rencontres de l'AMS (dès la première séance de la Société en août 1894) et propose de nombreux exposés. Il obtient plusieurs positions dans l'AMS : éditeur du BAMS de 1894 à 1909, membre du comité de publication de 1894 à 1898 puis de 1900 à 1902, il est vice-président de la Société en 1902, et président de la Société

708. Le projet participatif en ligne *Mathematics Genealogy Project* dénombre par exemple 33 étudiants dirigés par Morley sur la période 1900-1920.

en 1919 et 1920. Morley a fait aussi parti d'autres sociétés de mathématiques : la LMS (à partir de 1900 selon les listes de membres de l'AMS) et le CMP (à partir de 1909 selon les listes de membres de l'AMS).

Les intérêts mathématiques de Morley sont variés : théorie de fonction, Algèbre, Géométrie et Cinématique. Pour la Géométrie et jusqu'en 1920, Morley a surtout travaillé en géométrie algébrique projective, avec plusieurs travaux sur les coniques et autres courbes planes.

Sources :

- Documents de l'AMS (listes de membres, comptes-rendus de rencontres, documents sur le conseil, publications de l'auteur, etc.) [Indice numéro 11 dans l'annexe C6]
- Pages de garde de l'*American Journal of Mathematics* jusqu'en 1920.
- Arthur B. Coble, *Frank Morley—In memoriam*, BAMS, 2-44-3, 1938, p. 167-170.
- J J O'Connor and E F Robertson, *Frank Morley*, MacTutor History of Mathematics archive, Biographies Index, 2003.

Owens, Frederick Williams (1880-1961))

Je n'ai pas trouvé d'informations biographiques sur Frederick William Owens avant qu'il ne démarre ses études supérieures à l'Université du Kansas, où il obtient un B.S. puis un M.A. en 1902. Pour son *master degree*, il rédige un mémoire intitulé *On some physical applications of Hamilton's operator*. Il s'engage ensuite dans un cursus *graduate* à l'Université de Chicago, où il obtient son Ph.D. en 1907, pour une thèse nommée *The Introduction of Ideal Elements and Construction of Projective n -space in Terms of a Plane System of Points Involving Order and Desargues's Theorem* et dirigée par E. H. Moore (elle est publiée dans les TAMS en 1910). Il devient aussi *instructor* de mathématiques à la *Evanston Academy* pendant ses études *graduates* avant de devenir *instructor* à la *Cornell University* en 1907, puis *assistant professor* en 1916 (jusqu'en 1920 au moins).

Owens participe à sa première réunion de l'AMS en avril 1905 pour une rencontre de la section de Chicago. Il est présenté par Veblen et expose un article qui concerne ses résultats de recherche pour sa thèse. Il devient membre de l'AMS en avril 1906. Il participe ensuite sept fois à des rencontres de la Société jusqu'en 1920, sans jamais proposer d'exposés. Owens publie sa première recension pour le BAMS en 1909, et en signe huit de plus jusqu'en 1920. Ses recensions sont courtes et concernent la Géométrie, en particulier la géométrie projective ou les fondements des mathématiques.

Sources :

- Documents de l'AMS (listes de membres, comptes-rendus de rencontres, documents sur le conseil, publications de l'auteur, etc.) [Indice numéro 234 dans l'annexe C6]
- *Helen Brewster Owens*, *Biographies of Women Mathematicians*, Agnes Scott College (en ligne, dernière modification : 2016).
- David E. Zitarelli, *EPADEL, A Semisesquicentennial, History, 1926-2000, Chapter 3 : ESTABLISHMENT, 1926-1932*, Temple University, 2001.
- Frederick William Owens, *On Some Physical Applications of Hamilton's Operator*, 1902, Submitted to the Department of Mathematics of the University of Kansas in partial fulfillment of the requirements for the Degree of Master of Science, The University of Kansas Pre-1923 Dissertations and Theses Collection.

Rowe, Joseph Eugene (1883-1939)

Joseph Eugene Rowe naît le 21 mars 1883 à Emmitsburg dans le Maryland. Les professions de ses parents Charles Jacob et Cora Hoke ne sont pas connues. Rowe obtient en 1904 son A.B. au *Gettysburg College*, en Pennsylvanie. Il étudie ensuite à l'*University of Virginia* en 1904-1905, puis à la *Johns Hopkins University* où il obtient une thèse intitulée *A complete system of invariants for the plane rational quartic curve, and other facts in regard to rational curves* en 1910 (probablement sous la direction de Frank Morley, qui est l'enseignant de Géométrie de la *Johns Hopkins University* à cette époque).

Rowe devient *instructor* au *Goucher College* en 1910 puis à *Haverford College* en 1911, puis au *Dartmouth College* en 1912. Il enseigne dans ce dernier établissement jusqu'en 1914, où il devient *associate professor* à l'Université de Pennsylvanie jusqu'en 1920.

Rowe devient membre de l'AMS en avril 1910, date de sa première participation à une rencontre de la Société. Quelques mois plus tard, en octobre 1910, il propose son premier exposé, pour présenter sa thèse qui est ensuite rapidement publiée dans les TAMS sous le nom *Important Covariant Curves and a Complete System of Invariants of the Rational Quartic Curve*. Jusqu'en 1920, il publie deux recensions et neuf articles dans les journaux de l'AMS (3 dans les TAMS et six dans le BAMS). Il participe aussi régulièrement aux réunions générales de la Société (annuelles, mensuelles et d'été), où il propose de nombreux exposés.

Les recherches de Rowe portent généralement sur les courbes algébriques (quartiques, cubiques, quintiques, sextiques) qu'il étudie grâce à des systèmes d'invariants et de covariants.

Sources :

- Documents de l'AMS (listes de membres, comptes-rendus de rencontres, documents sur le conseil, publications de l'auteur, etc.) [Indice numéro 16 dans l'annexe C6]
- *The Rattle of Theta Chi*, Volume 28, numéro 3, 1939, p. 16.

Scott, Charlotte Angas (1858-1931) :

Charlotte Angas Scott naît le 8 juin 1858 à Lincoln, en Angleterre. Son père, Caleb Scott, était pasteur puis directeur du *Lancashire Independent College* ; la profession de sa mère, Eliza Ann Exley, n'est pas indiquée dans les biographies. De ses sept ans jusqu'en post-secondaire, son éducation mathématique est faite par des tuteurs à domicile, car très peu d'écoles secondaires sont ouvertes aux filles à cette époque. En 1876, elle obtient une bourse méritocratique du *Hitchin College*, qui lui permet de commencer ses études supérieures. Scott passe le *trips* de Cambridge en 1880. Elle obtient son *Bachelor of Science degree* en 1882 et son doctorat en 1885, de l'université de Londres. Scott enseigne ensuite au *Hitchin College* (nommé depuis *Girton College*) pendant quatre années.

En 1889, elle obtient un poste au *Bryn Mawr College*, aux ÉUA, où elle est *professor* jusqu'en 1924 (date de sa retraite, prise en Angleterre). Scott est très active dans son travail à Bryn Mawr, elle a fixé les exigences d'entrée au *College*, puis a travaillé pour l'instauration d'un examen d'entrée dans l'établissement, dont elle fixera certaines règles en tant que *Chief Examiner* en 1902. Elle publie en 1894 un ouvrage intitulé *An Introductory Account of Certain Modern Ideas and Methods in Plane Analytical Geometry*. Les recherches de Scott concernent la Géométrie algébrique, et plus précisément l'étude des courbes algébriques planes.

Scott a une activité institutionnelle importante, elle devient membre de plusieurs sociétés de mathématiques (London Mathematical Society dès 1881, Edinburgh Mathematical Society dès 1897), Deutsche Mathematiker-Vereinigung dès 1898, Circolo Matematico di Palermo dès 1898, Amsterdam Mathematical Society dès 1899). Scott est aussi coopératrice de l'*American Journal of Mathematics*, de 1899 à 1920 au moins.

Scott est l'une des premières membres de l'AMS, où elle entre en mai 1891. Elle participe certainement à des rencontres de la société, avant la date des premiers comptes-rendus en 1897. Elle participe à une vingtaine de rencontres de l'AMS jusqu'en 1910 (où elle propose cinq exposés) et n'y participe plus après. Scott publie 17 fois dans les journaux de l'AMS, entre 1892 et 1905 (sept recensions, sept articles dans le BAMS et trois dans les TAMS). Elle est membre du conseil de l'AMS de 1895 à 1897, puis de 1899 à 1901 et vice-présidente de la Société en 1906.

Scott a régulièrement été la première femme à obtenir des distinctions ou

postes mathématiques. Elle est par exemple la première femme membre de la LMS en 1881, la première femme à obtenir un doctorat de mathématiques en Grande-Bretagne (en 1885), la première membre femme de l'AMS (en 1891), puis la première femme à obtenir chacune des positions dans le conseil de l'AMS ou dans le comité d'édition de l'AJM (précisons qu'elle est aussi la seule femme à occuper ces postes sur ma période).

Sources :

- Documents de l'AMS (listes de membres, comptes-rendus de rencontres, documents sur le conseil, publications de l'auteur, etc.) [Indice numéro 5 dans l'annexe C6]
- Stephanie Chaplin, *Charlotte Angas Scott*, Biographies of Women Mathematicians, Agnes Scott College (en ligne, dernière modification : 2016).
- J J O'Connor and E F Robertson, *Charlotte Angas Scott*, MacTutor History of Mathematics archive, Biographies Index, 2015.
- Isabel Maddison, *Charlotte Scott : An Appreciation*, Bryn Mawr Alumnae Bulletin.
- Patricia Kenschaft, *Charlotte Angas Scott(1858-1931)*, A Century of Mathematics in America, Part III, Duren P. (ed.), AMS, 1989, p. 241-252.

Sharpe, Francis Robert (1870-1948)

Francis Robert Sharpe naît le 23 janvier 1870, à Warrington en Angleterre. Il fait ses études supérieures à l'université de Manchester, puis à la *Cambridge University* où il obtient son B.A. en 1892. De 1901 à 1904 il donne des cours de mathématiques à la *Queen's University* de Kingston dans l'Ontario au Canada. Il est engagé à la *Cornell University* en 1905 comme *assistant* en mathématiques. Dans cet établissement, il commence aussi un cursus *graduate* et obtient ainsi un Ph.D. en 1907 (sa thèse est intitulée *The General Circulation of The Atmosphere* et est dirigée par James McMahon). Sharpe reste enseignant dans cette université jusqu'en 1938, devenant *instructor* en 1906, *assistant professor* en 1910, et *full professor* en 1919.

E. W. Brown présente le premier article de Sharpe devant la Société en février 1905, qui est publié ensuite dans les TAMS en 1905. Sharpe entre à l'AMS en avril 1905. Un autre article de lui est présenté par McMahon en 1906. Il participe à sa première réunion de la Société en été 1907, sans présenter d'articles. Sharpe publie aussi son premier article dans le BAMS cette année-là. Il participera ensuite régulièrement aux réunions d'été et annuelles de la Société jusqu'en 1920 au moins. Il devient coopérateur des TAMS en 1917, jusqu'en 1920 au moins.

Les recherches de Sharpe concernent d'abord la physique mathématique, avec des articles sur les études de fluides en mouvement, publiés dans le BAMS jusqu'en

1910. Entre 1914 et 1920, il publie sept articles dans les TAMS, le premier cosigné avec Clyde Firman Craig, et les six autres tous cosignés avec Virgil Snyder. Ces articles concernent alors la géométrie des transformations, avec des études sur transformations agissant sur des surfaces de Kummer et les quartiques (pour les trois premiers), et des travaux sur les involutions (pour les quatre autres).

Sources :

- Documents de l'AMS (listes de membres, comptes-rendus de rencontres, documents sur le conseil, publications de l'auteur, etc.) [Indice numéro 32 dans l'annexe C6]
- W. B. Carver, W. A. Hurwitz, M. G. Maiti, *Francis Robert Sharpe*, Cornell University Faculty Memorial Statement.

Sisam, Charles Herschel (1879-1964)

Charles Herschel Sisam est né le 8 septembre 1879 à Cedar Rapids dans l'Iowa. Il commence ses études supérieures à l'*University of Michigan* où il obtient son B.A. puis les poursuit en *graduate* à *Cornell University*, où il valide d'abord son M.A. en 1903, puis son Ph.D. en 1906. Sa thèse, dirigée par Virgil Snyder, s'intitule *Ruled surfaces of order seven having a rectilinear directrix*. Sisam passe l'année 1908-1909 en Europe, plus précisément l'été 1908 à Göttingen (il explique avoir suivi des cours de Hilbert et Klein) et l'année 1908-1909 à Turin où il suivra principalement les cours de Segre.

Moore est *instructor* en mathématiques dans la *U. S. Naval Academy* pendant ses études, de 1904 à 1906. Il est ensuite employé par la *University of Illinois* où il est *instructor* la première année, puis *associate* de 1907 à 1909 et *assistant professor* jusqu'en 1918. Il est ensuite *full professor* à l'Université du Colorado à partir de cette date.

Un premier article de Sisam est présenté par Virgil Snyder devant la Société en avril 1903 et sera publié dans le BAMS. Sisam participe à sa première rencontre de l'AMS en décembre 1903, et présente un article qui sera aussi publié dans le BAMS quelques mois plus tard. Il devient membre de l'AMS en octobre 1904. Il participe à de très nombreuses réunions jusqu'en 1920, d'abord aux réunions générales de la Société puis aux réunions de la section de Chicago à partir de 1907 où il est salarié par l'Université de l'Illinois. Snyder publie deux autres articles dans le BAMS en 1908 et 1916 et publia quatre recensions entre 1907 et 1913. Les recherches de Sisam concernent l'étude analytique de surfaces quartiques et de surfaces réglées.

Sources :

- Documents de l'AMS (listes de membres, comptes-rendus de rencontres, documents sur le conseil, publications de l'auteur, etc.) [Indice numéro 154]

dans l'annexe C6]

- Steven Janke et Amy Pacheco, *Professor Charles Sisam*, Mathematics & Computer Science, Colorado College (en ligne, dernière modification : 2017).
- Erika Luciano and Clara Silvia Roero, *Corrado Segre and His Disciples : the Construction of an International Identity for the Italian School of Algebraic Geometry*, dans *From Classical to Modern Algebraic Geometry*, Springer, 2016, G. Casnati et al. (eds.), p. 93-241.

Smith, Burke

Burke Smith obtient son B.Sc. de l'*University of Washington* en 1899, il est employé comme *instructor* par la Northwestern University l'année scolaire 1900-1901 (en remplacement de Herbert Govert Keppel). Il devient membre de l'AMS en octobre 1900, et participe à sa première rencontre de la Société en décembre de la même année, sans présenter d'article. En 1902, la liste de membres ne lui associe aucune profession. Pour 1903, elles indiquent qu'il est *instructor* de mathématiques (à la *Sheffield Scientific School* de *Yale University*). Il débute certainement des études *graduate* dans cet établissement cette année-là, puisqu'il devient titulaire d'un Ph.D. décerné par la *Yale University* en 1905 (ce doctorat est intitulé *On surfaces which may be deformed with preservation of a conjugate system of curves*). L'année 1904, la liste de membres de l'AMS indique qu'il travaille à la *New York Telephone Company*. Il est aussi indiqué comme étant *instructor* de mathématiques à la *Purdue University*, en 1905 et 1906. Burke n'est plus indiqué comme membre de l'AMS à partir de 1907.

Lors de sa période comme membre de la société, Burke a publié trois articles dans le BAMS durant en 1905 et 1906, participé à quatre rencontres de la Société et proposé quatre exposés (pas nécessairement à celles où il était présent). Ses recherches concernent les déformations continues appliquées à des surfaces, en géométrie différentielle.

Sources :

- Documents de l'AMS (listes de membres, comptes-rendus de rencontres, documents sur le conseil, publications de l'auteur, etc.) [Indice numéro 129 dans l'annexe C6]
- *Catalogue for 1901-1902 and announcements for 1902-1903 of the University of Washington*, Seattle, The metropolitan Press, 1902, p. 197.
- Thomas F. Holgate et Emily Kefferstan, *EXCERPTS FROM A HISTORY OF THE DEPARTMENT OF MATHEMATICS AT NORTHWESTERN UNIVERSITY 1855-1905*, Mathematics Department, Northwestern University (en ligne).

Smith, Percey Franklyn (1867-1956)

Smith naît le 21 août 1867 à Nyack, dans l'état de New York⁷⁰⁹. Les professions de ses parents, James P. Smith et Maria Jane Demarest, ne sont pas données. Smith va à l'école publique de New York City puis dans une école secondaire de New Haven dans le Connecticut. Il fait ensuite ses études supérieures dans la *Sheffield Scientific School* de Yale, où il obtient son A.B. en 1888. Il continue ses études *graduate* dans la même université, en même temps qu'il commence à enseigner comme *instructor*. Il obtient son Ph.D. en 1891, tout en continuant de suivre des cours jusqu'en 1892 et à enseigner jusqu'en 1894. Smith part prolonger sa formation à l'étranger, en Allemagne et en France⁷¹⁰. Il est nommé *assistant professor* à la *Sheffield Scientific School* en 1895⁷¹¹. En 1900, il est nommé *full professor* et le restera jusqu'en 1920 au moins.

Smith entre à l'AMS en novembre 1891. Il participe à sa première rencontre pour le *summer meeting* de 1898 et présente son premier article en juin 1900 (qui sera publié dans les TAMS en octobre de la même année). Il publie en tout six articles dans les journaux de l'AMS jusqu'en 1920 : cinq de recherche en mathématiques dans les TAMS et un sur la vie de Josiah Willard Gibbs dans les BAMS. Il participe à de nombreuses réunions de l'AMS sur sa période, c'est-à-dire presque toutes celles mensuelles et annuelles. Smith est nommé membre du conseil de l'AMS de 1902 à 1904, il est second vice-président en 1907, à nouveau membre du conseil de 1910 à 1912, coopérateur des TAMS de 1911 à 1913 puis éditeur des TAMS jusqu'en 1920 au moins.

Les recherches de Smith portent sur la Géométrie et plus particulièrement sur les complexes de sphères. À partir de 1910 il travaille en géométrie différentielle sur l'étude des courbes et surfaces grâce à des notions d'objets osculants (des cercles osculants généralement).

Sources :

- Documents de l'AMS (listes de membres, comptes-rendus de rencontres, documents sur le conseil, publications de l'auteur, etc.) [Indice numéro 24 dans l'annexe C6]
- Joshua L Chamberlain, *Universities and Their Sons : History, Influence and Characteristics of American Universities, With Biographical Sketches and Portraits of Alumni and Recipients of Honorary Degrees*, R. Herndon Company, 1899, p. 469-470.
- Harold L. Dorwart, *Mathematics and Yale in the nineteen twenties*, dans

709. Je n'ai trouvé qu'une seule notice biographique pour Percey Franklyn Smith, les éléments donnés à son sujet avant son entrée à l'AMS proviennent donc de cette seule notice.

710. Aucunes autres informations ne sont données dans la notice biographique. Cependant, dans son article sur l'histoire de Yale, Dorwart indique que Smith a aussi été à l'Université de Paris.

711. En 1895 selon les Notes de l'AMS, mais en 1896 selon la notice biographique citée.

Peter L. Duren, Richard Askey; Uta C. Merzbach (ed.), *A Century of Mathematics in America*, American Mathematical Society, 1989, p. 87-97.

Snyder, Virgil (1869-1950)

Virgil Snyder naît le 9 novembre 1869 à Dixon, dans l'Iowa. Son père, Ephraim Snyder était fermier dans les nouvelles colonies agricoles de l'Iowa et sa mère Eliza Jane Randall était enseignante. Snyder va à l'école publique de Dixon jusqu'en 1886, puis au *Iowa Agricultural College* où il obtient son Sc.B. en 1889. Il part ensuite faire ses études *graduate* à la *Cornell University* de 1890 à 1892. Grâce à l'aide du *Cornel Mathematical Club* dont il fait partie et avec l'obtention d'une bourse Erastus W Brooks financée par l'université, il part en 1892 pour faire sa thèse en Allemagne. Il passe sa thèse à Göttingen en 1894, sous la direction de Felix Klein, avec une mémoire intitulée *Über die linearen Komplexe der Lie'schen Kugelgeometrie*. Snyder devient *instructor in mathematics* à *Cornell University* en rentrant d'Allemagne, en 1895. Il restera dans cet établissement jusqu'à sa retraite (en 1938), après être devenu *assistant professeur* en 1903 et *professor* en 1910. Snyder devient membre de la *Deutsche Mathematiker-Vereinigung* en 1903, membre du CMP en 1906 et membre de l'AAAS en 1919.

Snyder devient membre de l'AMS en novembre 1896. Il participe à sa première rencontre de la Société pour la réunion d'été 1896, où il présente un article qui sera publié dans les *Annals of Mathematics*. Sur sa période, il participe à plus de 60 réunions de la Société (celles générales : mensuelles, d'été, annuelles). Snyder publie beaucoup dans les journaux de la Société (11 articles dans les TAMS, 15 articles et 43 recensions dans les BAMS). Il occupe aussi plusieurs positions institutionnelles de l'AMS : co-éditeur du *Bulletin* de 1904 à 1920, membre du comité de publications de la Société de 1909 à 1920 et second vice-président de la Société en 1916.

Les recherches de Snyder concernent la géométrie algébrique et la géométrie birationnelle. Son travail de recherche est analysé dans le chapitre 5, et son travail comme recenseur est analysé dans le chapitre 3.

Sources :

- Documents de l'AMS (listes de membres, comptes-rendus de rencontres, documents sur le conseil, publications de l'auteur, etc.) [Indice numéro 3 dans l'annexe C6]
- J J O'Connor and E F Robertson, *Virgil Snyder*, MacTutor History of Mathematics archive, Biographies Index, 2010.
- R C Archibald, *Virgil Snyder*, dans *A semicentennial history of the American Mathematical Society 1888-1938*, 1980, American Mathematical Society, p. 218-223.

- A. B. Coble, *Virgil Snyder, 1869-1950*, BAMS, 1950, 2-56-5, p. 468-471.

Veblen, Oswald (1880-1960) :

Oswald Veblen naît le 24 juin 1880 à Decorah, en Iowa. Son père, Andrew Anderson Veblen était enseignant d'anglais et de mathématiques au *Luther College* de Decorah, et la profession de sa mère, Kirsti Hougen, n'est pas connue. Le père de Veblen valide des études *graduates* à la *Johns Hopkins University* et part en 1883 à Iowa City pour devenir enseignant de physique et mathématiques à l'Université d'état de l'Iowa. Veblen va à l'école secondaire de Iowa City, puis entre dans l'Université d'Iowa en 1894. Il y obtient son A.B. quatre années plus tard. Après une année en laboratoire dans cette université, il part à Harvard où il obtient une deuxième fois le même diplôme, en 1900. Il va ensuite à l'université de Chicago, qui lui délivre le grade de docteur, en 1903, pour une thèse intitulée *A System of Axioms for Geometry*, sous la direction de E. H. Moore.

Veblen est employé comme *associate professor* pour deux ans à Chicago, avant de partir enseigner à *Princeton University*, de 1905 à 1932. Il est d'abord *preceptor* avant de devenir *professor* en 1912 jusqu'en 1920 au moins.

Veblen participe à sa première réunion de l'AMS en avril 1903, à Chicago. Il est présenté par son directeur de recherche, E. H. Moore, et propose un exposé sur ses recherches de thèse. Il devient membre de la Société en septembre 1903 et participe régulièrement aux rencontres de Chicago. À partir de 1905, où il est employé à Princeton, il va à la quasi totalité des rencontres générales de la société, soit plus d'une soixantaine jusqu'en 1920. Veblen publie 17 fois dans les journaux de la Société entre 1904 (pour sa thèse) et 1913 : neuf articles dans les TAMS, un article et sept recensions dans le BAMS.

Dans ses recherches, Veblen s'intéresse d'abord à la Géométrie et ses fondements axiomatiques, avant de faire de la topologie algébrique. Ses recensions concernent des traités de Géométrie et d'Analyse.

Sources :

- J J O'Connor and E F Robertson, *Oswald Veblen*, MacTutor History of Mathematics archive, Biographies Index, 2005. [Indice numéro 23 dans l'annexe C6]
- Deane Montgomery, *Oswald Veblen*, BAMS, 1963, 2-69-1, p. 26-36.

White, Henry Seely (1861-1943)

Henry Seely White naît le 20 mai 1861 à Cazenovia dans l'état de New York. Son père Aaron White est enseignant de mathématiques dans le *Cazenovia Seminary*

(un établissement religieux et académique). La profession de sa mère Isadore Maria Haight n'est pas indiquée dans ses biographies. White indique dans son autobiographie qu'il est allé dans les écoles des différents villages dans lesquels il a habité (Cazenovia, Sanquoit, et Canastota), avant d'entrer à 17 ans au *Cazenovia Seminary* où enseigne son père. Il entre ensuite à la *Wesleyan University*, où il obtient son A.B. en 1882. Il enseigne les mathématiques et l'astronomie dans cette université en tant qu'*assistant professor*, pour l'année 1882-1883. Ses biographies (certainement basées sur l'autobiographie de White) indiquent que c'est John Monroe Van Vleck, son enseignant à l'université, qui lui a permis d'obtenir ce poste et qui lui conseilla de continuer ses études *graduate*.

L'année suivante, White continue sa profession d'enseignant au *Centenary Collegiate Institute*, à Hackettstown dans le New Jersey (il enseigne la chimie et les mathématiques). Il revient ensuite à la *Wesleyan University* pour travailler comme chargé des inscriptions et tuteur en mathématiques, pour trois années. En 1887 il part en Allemagne pour poursuivre ses études en mathématiques. Il va d'abord à Leipzig pour un semestre, puis part à Göttingen où il restera jusqu'à sa soutenance de thèse en 1890. Sa thèse est dirigée par Klein et intitulée *Abelsche Integrale auf singularitätenfreien, einfach überdeckten, vollständigen Schnittkurven eines beliebig ausgedehnten Raumes*.

White revient aux États-Unis, en mars 1890, il enseigne d'abord un semestre à la *Northwestern University*, puis à la *Clark University* grâce au soutien de Klein. Il accepte ensuite une position d'*associate professor* à la *Northwestern University* en 1892, puis devient *professor* en 1894. En 1893, White est choisi pour faire partie du comité exécutif de l'organisation du congrès de mathématiques à Chicago (avec Moore, Bolza et Machke). En 1901, il obtient un congé pour partir en Europe. De février à août 1901 il va à Turin pour suivre les cours de Segre et à la fin du semestre il passe par Göttingen. En 1905 il obtient une position de *full professor* au *Vassar College*, dans lequel il restera jusqu'en 1936.

White devient membre de l'AMS en novembre 1892, il donne son premier exposé au *summer meeting* de la Société en août 1894. Jusqu'à la création de la section de Chicago dans laquelle il sera très actif, il ne participe que au *summer meeting*. White publie pour la première fois en 1894 dans les journaux de la société, une recension et un article. Il publie ensuite régulièrement sur toute sa période (5 articles dans les TAMS, 16 articles et 13 recensions pour les BAMS).

À partir de 1900, il ira très régulièrement aux rencontres générales de la Société (annuelles et mensuelles), en plus de celles de Chicago et de celles d'été, et participera ainsi à de très nombreuses rencontres de la Société, où il présente très souvent des articles. White entre au conseil de l'AMS en 1895, pour trois ans. Il est nommé second vice-président de la Société en 1901, devient coopérateur pour les TAMS en 1902 et éditeur du BAMS en 1905, jusqu'en 1907 où il devient éditeur des TAMS pour six ans. En 1903, White est conférencier dans le *Colloquium* de

Boston, il donne trois cours intitulés *Linear systems of curves on algebraic surfaces*. En 1907 il devient aussi président de l'AMS (et il restera donc ensuite au conseil de la Société comme membre permanent, car ancien président). White est aussi indiqué comme membre de la DMV à partir de 1904 et du CMP à partir de 1907.

Les recherches de White portent principalement sur la Géométrie algébrique projective et la théorie des invariants. Il étudie ainsi des courbes algébriques, des surfaces algébriques et des systèmes de courbes.

Sources :

- Documents de l'AMS (listes de membres, comptes-rendus de rencontres, documents sur le conseil, publications de l'auteur, etc.) [Indice numéro 18 dans l'annexe C6]
- J J O'Connor and E F Robertson, *Henry Seely White*, MacTutor History of Mathematics archive, Biographies Index, 2005.
- Mary Evelyn Wells, *Henry Seely White — In memoriam*, BAMS, 1943, 2-49-9, p. 670-671.
- Jennifer Dawson, *Henry Seely White*, Vassar Encyclopedia, by the Vassar Historian, 2006 (en ligne).
- H S White, *Autobiographical memoir of Henry Seely White 1861-1943*, National Academy of Sciences, Biographical Memoirs 25, 1944, p. 17-33.

Wilczynski, Ernest Julius (1876-1932)

Ernest Julius Wilczynski naît le 13 novembre 1876 à Hamburg, en Allemagne. Les professions de ses parents, Max Wilczynski et Friederike Hurwitz, ne sont pas indiquées dans ses biographies. Il débute son éducation à Hamburg pendant deux ans avant que ses parents et lui émigrent aux États-Unis d'Amérique, à Chicago. Il ira à l'école élémentaire à Chicago, puis à la *North Division High School of Chicago* pendant trois ans. Il débute ses études supérieures à l'université de Berlin, qui lui décerne le grade de docteur en 1897. Sa thèse s'intitule *Hydrodynamische Untersuchungen mit Anwendung auf die Theorie der Sonnenrotation*, elle est publiée par la maison d'édition *Mayer and Müller* la même année.

À son retour aux ÉUA, il occupe un poste de comptable à l'*Office of the Nautical Almanac at Washington*. Il débute dans l'enseignement des mathématiques en 1898, après être devenu *instructor* à l'Université de Californie. Il occupe ce poste jusqu'en 1902, avant de devenir *assistant professor* jusqu'en 1906 puis *associate professor* l'année suivante. En 1903, il obtient une bourse de la *Carnegie Institution of Washington* qui lui permet de partir à l'étranger jusqu'en 1905, comme assistant et associé de recherche. Il va ainsi en Italie, en Angleterre et en France.

Wilczynski est employé comme *associate professor* en mathématiques à l'Université de l'Illinois (de 1907 à 1910), puis à celle de Chicago (de 1910 à 1914), où

il devient ensuite *full professor* (de 1914 à 1926). Wilczynski est aussi membre du *Circolo Matematico di Palermo* à partir de 1907, membre du conseil de la *Mathematical Association of America* de 1918 à 1920, dont il devient vice-président en 1920 et membre de la *National Academy of Sciences* en 1919.

En l'absence de l'auteur, T. S. Fiske présente le premier article de Wilczynski exposé dans une rencontre annuelle de l'AMS, en décembre 1898. L'article est publié dans le BAMS l'année suivante, c'est la première publication de l'auteur dans un journal de l'AMS. Wilcznski est élu membre de la Société en février 1899. O. Bolza présente un second article de l'auteur, en décembre 1899, puis six articles sont exposés dans les rencontres mensuelles de l'AMS jusqu'en 1902, toujours en l'absence de l'auteur (seul le titre est lu). Wilczynski participe à sa première rencontre de la Société en mai 1902, pour l'ouverture de la section de l'AMS à San Francisco. Wilczynski participe à la quasi totalité des séances de la section de San Francisco, jusqu'à ce qu'il déménage pour son poste à l'université de l'Illinois en 1907. Il participe ensuite à la quasi totalité des rencontres de la section de Chicago, et à de plus rares occasions aux rencontres annuelles ou d'été de l'AMS.

Wilczynski va publier beaucoup dans les journaux de l'AMS jusqu'en 1920, avec 21 articles dans les TAMS, huit articles et huit recensions dans le BAMS. Il occupe aussi plusieurs positions dans l'AMS jusqu'en 1920 : membre du conseil de 1909 à 1911, coopérateur de l'édition des TAMS à partir de 1909 et vice-président de la Société en 1914.

Les recherches de Wilczynski concernent le développement d'une géométrie différentielle projective (voir les analyses du chapitre 6 de cette thèse).

Sources :

- E. P. Lane, *ERNEST JULIUS WILCZYNSKI — IN MEMORIAM*, BAMS, 1933, 2-39-1, p. 7-14. [Indice numéro 13 dans l'annexe C6]
- J J O'Connor and E F Robertson, *Ernest Julius Wilczynski*, MacTutor History of Mathematics archive, Biographies Index, 1997.
- *Wilczynski, Ernest Julius*, Complete Dictionary of Scientific Biography. . Encyclopedia.com (consulté le 28 Mars 2019)
- E. J. Wilczynski, *Hydrodynamische Untersuchungen mit Anwendung auf die Theorie der Sonnenrotation*, Mayer and Müller, Berlin, 1897.

C1 — Listes des articles publiés dans les BAMS et classés en Géométrie par le JFM

- Topology of algebraic curves - L. S. Hulburt - 1892
- A comparative review of recent researches in geometry - Felix Klein - 1893
- A case of non-euclidian geometry - W. Woolsey Johnson - 1893
- Correction of an error in Salmon's Geometry of Three Dimensions - Thomas F. Holgate - 1894
- Apolar triangles on a conic - Frank Morley - 1895
- Note on the theory of three similar figures - Frank Morley - 1895
- On the differential equations of certain systems of conics - Ralph A. Roberts - 1895
- Asymptotic lines on a circular ring - Heinrich Maschke - 1895
- On Cayley's theory of the absolute - Charlotte Angas Scott - 1897
- Lines common to four linear complexes - Virgil Snyder - 1897
- Hyperbolea and the solution of equations - C. H. Hinton - 1897
- Collineations in a plane with invariant quadric or cubic curves - Henry S. White - 1897
- Quaternions as numbers of four-dimensional space - Arthur S. Hathaway - 1897
- A geometrical locus connected with a system of coaxial circles - Thomas F. Holgate - 1897
- Condition that the line common to $N-1$ planes in an N space may pierce a given quadric surface in the same space - Virgil Snyder - 1897
- Certain classes of point transformations in the plane - Edgar Odell Lovett - 1897
- Continuous groups of circular transformations - H. B. Newson - 1897
- Note on special regular reticulations - Ellery W. Davis - 1898
- Note on Napier's rules of circular parts - Edgar Odell Lovett - 1898
- On the intersections of plane curves - F. S. Macaulay - 1898
- Geometry of some differential expressions in hexaspherical coördinates - Virgil Snyder - 1898
- Inflexional lines, triplets, and triangles associated with the plane cubic curve - Henry S. White - 1898
- On the intersections of plane curves - Charlotte Angas Scott - 1898
- Note on the tetrahedroid - J. I. Hutchinson - 1898
- The construction of special regular reticulations on a closed surface - Henry S. White - 1898
- Some observations on the modern theory of point groups - Frances Hardcastle - 1898
- Is continuity of space necessary to Euclid's geometry? - Wendell M. Strong - 1898
- On the Steiner points of Pascal's hexagon - Virgil Snyder - 1898
- Note on Stokes's theorem in curvilinear co-ordinates - Arthur Gordon Webster - 1898
- A second locus connected with a system of coaxial circles - Thomas F. Holgate - 1898
- Reciprocal transformations of projective coördinates and the theorems of Ceva and Menelaos - Arnold Emch - 1898
- The asymptotic lines of the Kummer surface - J. I. Hutchinson - 1899
- On a regular configuration of ten line pairs conjugate as to a quadric - Frank Morley - 1899
- The Hessian of the cubic surface - J. I. Hutchinson - 1899
- Asymptotic lines on ruled surfaces having two rectilinear directrices - Virgil Snyder - 1899

- Some remarks on tetrahedral geometry - H. E. Timerding - 1900
- The status of imaginaries in pure geometry - Charlotte Angas Scott - 1900
- On cyclical quartic surfaces in space of n dimensions - Virgil Snyder - 1900
- The Hessian of the cubic surface. II - J. I. Hutchinson - 1900
- On the geometry of the circle - Virgil Snyder - 1900
- On a memoir by Riccardo de Paolis - Charlotte Angas Scott - 1901
- A curious approximate construction for π - George Peirce - 1901
- Surfaces whose first and second fundamental forms are the second and first respectively of another surface - Luther Pfahler Eisenhart - 1901
- Note on geometry of four dimensions - Edgar Odell Lovett - 1901
- A demonstration of the impossibility of a triply asymptotic system of surfaces - Luther Pfahler Eisenhart - 1901
- On some birational transformations of the Kummer surface into itself - J. I. Hutchinson - 1901
- On a system of plane curves having factorable parallels - Virgil Snyder - 1901
- Possible triply asymptotic systems of surfaces - Luther Pfahler Eisenhart - 1901
- On the algebraic potential curves - Edward Kasner - 1901
- Concerning surfaces whose first and second fundamental forms are the second and first fundamental forms respectively of another surface - Alexander Pell - 1901
- The configurations of the 27 lines on a cubic surface and the 28 bitangents to a quartic curve - Leonard Eugene Dickson - 1901
- Some curious properties of conics touching the line infinity at one of the circular points - Edward V. Huntington et J. K. Whittemore - 1901
- Lines of length zero on surfaces - Luther Pfahler Eisenhart - 1902
- Some properties of potential surfaces - Edward Kasner - 1902
- On the forms of quintic scrolls - Virgil Snyder - 1902
- Note on isotropic congruences - Luther Pfahler Eisenhart - 1902
- Concerning the angles and the angular determination of planes in 4-space - Cassius J. Keyser - 1902
- On the parabolas (or paraboloids) through the points common to two given conics (or quadrics) - T. J. F.A. Bromwich - 1902
- Infinitesimal deformation of the skew helicoid - Luther Pfahler Eisenhart - 1902
- On directrix curves of quintic scrolls - Charles H. Sisam - 1903
- Linear systems of curves upon algebraic surfaces - Henry S. White - 1903
- On three types of surfaces of the third order regarded as double surfaces of translation - Arthur Sullivan Gale - 1904
- On the generation of finite from infinitesimal transformations — a correction - H. B. Newson - 1904
- On the condition that a point transformation of the plane be a projective transformation - Elijah Swift - 1904
- On the theorem of analysis situs relating to the division of the plane or of space by a closed curve or surface - L. D. Ames - 1904
- The characterization of collineations - Edward Kasner - 1903

- Surfaces referred to their lines of length zero - Luther Pfahler Eisenhart - 1903
- On the quintic scroll having three double conics - Virgil Snyder - 1903
- On the transformation of the boundary in the case of conformal mapping - William F. Osgood - 1903
- Note on a property of the conic sections - H. F. Blichfeldt - 1903
- The analytic theory of displacements - R. W. H. T. Hudson - 1903
- The exterior and interior of a plane curve - Gilbert Ames Bliss - 1904
- On self-dual scrolls - Charles H. Sisam - 1904
- On developable and tubular surfaces having spherical lines of curvature - Virgil Snyder - 1904
- On self-dual scrolls - E. J. Wilczynski - 1904
- On the deformation of surfaces of translation - Burke Smith - 1905
- On the quintic scroll having a tacnodal or oscnodal conic - Virgil Snyder - 1905
- The construction of conics under given conditions - Mellen W. Haskell - 1905
- A geometric construction for quaternion products - Irving Stringham - 1905
- On the deformation of surfaces of translation - Luther Pfahler Eisenhart - 1905
- The elementary treatment of conics by means of the regulus - Charlotte Angas Scott - 1905
- Note on loxodromes - C. A. Noble - 1905
- Rational plane curves related to Riemann transformations - Henry S. White - 1906
- On Lamé's six equations connected with triply orthogonal systems of surfaces - Joseph Edmund Wright - 1906
- Certain surfaces admitting of continuous deformation with preservation of conjugate lines - Burke Smith - 1906
- Note on certain groups of transformations of the plane into itself - Peter Field - 1906
- A proof of the fundamental theorem of analysis situs - Gilbert Ames Bliss - 1906
- Determination of associated surfaces - Burke Smith - 1906
- An application of the theory of differential invariants to triply orthogonal systems of surfaces - Joseph Edmund Wright - 1906
- Surfaces generated by conics cutting a twisted quartic curve and an axis in the plane of the conic - Virgil Snyder - 1906
- On a fundamental relation in abstract geometry - Arthur Richard Schweitzer - 1906
- Associated configurations of the Cayley-Veronese class - Walter B. Carver - 1906
- A new approximate construction for π - George Peirce - 1907
- Note on systems of IN- and circumscribed polygons - S. F. Richardson - 1907
- Note on the orientation of a secant - L. D. Ames - 1907
- Double points of unicursal curves - Joseph Edmund Wright - 1907
- On a special algebraic curve having a net of minimum adjoint curves - Virgil Snyder - 1907
- On the distance from a point to a surface - Paul Saurel - 1908
- The inverse of Meusnier's theorem - Edward Kasner - 1908
- On the equations of quartic surfaces in terms of quadratic forms - Charles H. Sisam - 1908
- Two tetrahedron theorems - Henry S. White - 1908
- Subjective geometry - G. W. Hill - 1908

- Construction of plane curves of given order and genus, having distinct double points - Virgil Snyder - 1908
- Degenerate pencils of quadrics connected with ${}_{n+4,n}^{n+2}$ configurations - Walter B. Carver - 1909
- Note on Enriques's review of the foundations of geometry - Arthur Richard Schweitzer - 1909
- Some surfaces having a family of helices as one set of lines of curvature - Eva M. Smith - 1909
- A note on imaginary intersections - Ellery W. Davis - 1909
- On the classification of crystals - Paul Saurel - 1911
- A sensuous representation of paths that lead from the inside to the outside of an ordinary sphere in point space of four dimensions without penetrating the surface of the sphere - Cassius J. Keyser - 1911
- Surfaces in hyperspace which have a tangent line with three-point contact passing through each point - C. L. E. Moore - 1912
- On the V_3^3 with five nodes of the second species in S_4 - Solomon Lefschetz - 1912
- Double curves of surfaces projected from space of four dimensions - Solomon Lefschetz - 1912
- Some general aspects of modern geometry - E. J. Wilczynski - 1913
- Three or more rational curves collinearly related - Joseph Eugene Rowe - 1913
- Some properties of space curves minimizing a definite integral with discontinuous integrand - E. J. Miles - 1913
- On closed continuous curves - Arnold Emch - 1913
- The ratio of the arc to the chord of an analytic curve need not approach unity - Edward Kasner - 1914
- The infinite regions of various geometries - Maxime Bôcher - 1914
- A translation principle connecting the invariant theory of line congruences with that of plane n -lines - Oliver Edmunds Glenn - 1914
- On ovals - Tsuruichi Hayashi - 1914
- Infinite regions in geometry - Edwin Bidwell Wilson - 1914
- The equation of Picard-Fuchs for an algebraic surface with arbitrary singularities - Solomon Lefschetz - 1915
- Professor Bôcher's views concerning the geometry of inversion - Eduard Study - 1915
- Relations among parameters along the rational cubic curve - Joseph Eugene Rowe - 1915
- On the linear continuum - Robert L. Moore - 1915
- Operators in vector analysis - Vincent C. Poor - 1916
- Concerning a non-metrical pseudo-archimedean axiom - Robert L. Moore - 1916
- A type of singular points for a transformation of three variables - W. V. Lovitt - 1916
- A new method of finding the equation of a rational plane curve from its parametric equations - Joseph Eugene Rowe - 1916
- Some remarks on the historical development and the future prospects of the differential geometry of plane curves - E. J. Wilczynski - 1916
- Changing surface to volume integrals - Edwin Bidwell Wilson - 1916
- On a configuration on certain surfaces - Charles H. Sisam - 1916
- Quasi-periodicity of asymptotic plane nets - Alfred L. Nelson - 1916

- The equation of a plane rational curve defined by parametric equations - Herbert William Richmond - 1916
- Translation surfaces associated with line congruences - Oliver Edmunds Glenn - 1916
- The maximum number of cusps of an algebraic plane curve, and enumeration of self-dual curves - Mellen W. Haskell - 1917
- On notational equivalence - Edwin Bidwell Wilson - 1917
- A theorem concerning continuous curves - Robert L. Moore - 1917
- An analogue to Pascal's theorem - A. L. Miller - 1917
- The equation of a rational plane curve derived from its parametric equations (Second paper) - Joseph Eugene Rowe - 1917
- Equilong invariants and convergence proofs - Edward Kasner - 1917
- The projection of a line section upon the rational plane cubic curve - Joseph Eugene Rowe - 1917
- Note on the parametric representation of an arbitrary continuous curve - Dunham Jackson - 1917
- Irrational transformations of the general elliptic element - F. H. Safford - 1917
- Note on conjugate nets with equal point invariants - Gabriel M. Green - 1918
- On the invariant net of cubics in the Steinerian transformation - Arnold Emch - 1918
- Involutions on the rational cubic - R. M. Winger - 1918
- Related invariants of two rational sextics - Joseph Eugene Rowe - 1918
- Some algebraic curves - James H. Weaver - 1918
- On the rectifiability of a twisted cubic - Mary F. Curtis - 1918
- Translation surfaces in hyperspace - C. L. E. Moore - 1918
- Quadratic systems of circles in non-euclidean geometry - D. M. Y. Sommerville - 1919
- On plane algebraic curves with a given system of foci - Arnold Emch - 1919
- Trajectories and flat points on ruled surfaces - J. K. Whittemore - 1919
- A theorem on areas - Tsuruichi Hayashi - 1919
- On a certain generation of rational circular and isotropic curves - Arnold Emch - 1919
- The self-dual plane rational quintic - L. E. Wear - 1919
- Some generalizations of the satellite theory - R. M. Winger - 1919
- On the rectifiability of a twisted cubic - Tsuruichi Hayashi - 1919
- Rotation surfaces of constant curvature in space of four dimensions - C. L. E. Moore - 1920
- On a pencil of nodal cubics - Nathan Altshiller-Court - 1920
- Poncelet polygons in higher space - Albert A. Bennett - 1920
- On the rectifiability of a twisted cubic - Mary F. Curtis - 1920
- Note on Riemann spaces - James W. Alexander - 1920
- The sum of the face angles of certain polyhedrons in n -space - Harris F. Macneish - 1920
- Necessary and sufficient conditions that a linear transformation be completely continuous - Charles Albert Fischer - 1920
- On a pencil of nodal cubics. Second paper - Nathan Altshiller-Court - 1920

C2 — Listes des articles publiés dans les TAMS et classés en Géométrie par le JFM, 1900-1920

- Note on the unilateral surface of Moebius - Heinrich Maschke - 1900
- On certain crinkly curves - Eliakim Hastings Moore - 1900
- Conics and cubics connected with a plane cubic by certain covariant relations - Henry S. White - 1900
- Formentheoretische Entwicklung der in Herrn White's Abhandlung über Curven dritter Ordnung enthaltenen Sätze - Paul Gordan - 1900
- A purely geometric representation of all points in the projective plane - Julian Lowell Coolidge - 1900
- The decomposition of the general collineation of space into three skew reflections - Edwin Bidwell Wilson - 1900
- On the metric geometry of the plane n -line - Frank Morley - 1900
- Plane cubics and irrational covariant cubics - Henry S. White - 1900
- Die Hessische und die Cayley'sche Curve - Paul Gordan - 1900
- On surfaces enveloped by spheres belonging to a linear spherical complex - Percy F. Smith - 1900
- The invariant theory of the inversion group : geometry upon a quadric surface - Edward Kasner - 1900
- Sets of coincidence points on the non-singular cubics of a syzygetic sheaf - M. B. Porter - 1901
- Ueber Flächen von constanter Gausscher Krümmung - David Hilbert - 1901
- On the geometry of planes in a parabolic space of four dimensions - Irving Stringham - 1901
- On the determination of surfaces capable of conformal representation upon the plane in such a manner that geodetic lines are represented by algebraic curves - Henry Freeman Stecker - 1901
- Geometry within a linear spherical complex - Percy F. Smith - 1901
- On the projective axioms of geometry - Eliakim Hastings Moore - 1902
- Quaternion space - Arthur S. Hathaway - 1902
- Concerning the existence of surfaces capable of conformal representation upon the plane in such a manner that geodetic lines are represented by a prescribed system of curves - Henry Freeman Stecker - 1902
- A simple non-Desarguesian plane geometry - Forest Ray Moulton - 1902
- On a recent method for dealing with the intersections of plane curves - Charlotte Angas Scott - 1902
- Constructive theory of the unicursal cubic by synthetic methods - D. N. Lehmer - 1902
- Conjugate rectilinear congruences - Luther Pfahler Eisenhart - 1902
- On the circuits of plane curves - Charlotte Angas Scott - 1902
- Note on the real inflexions of plane curves - Charlotte Angas Scott - 1902
- On the rank, order and class of algebraic minimum curves - Arthur Sullivan Gale - 1902
- On superosculating quadric surfaces - Heinrich Maschke - 1902
- On the determination of the distance between two points in space of n dimensions - H. F. Blichfeldt - 1902

- A Jordan curve of positive area - William F. Osgood - 1903
- Orthocentric properties of the plane n -line - Frank Morley - 1903
- On the envelope of the axes of a system of conics passing through three fixed points - R. E. Allardice - 1903
- The quartic curve as related to conics - Arthur B. Coble - 1903
- The generalized Beltrami problem concerning geodesic representation - Edward Kasner - 1903
- Quadric surfaces in hyperbolic space - Julian Lowell Coolidge - 1903
- On twisted cubic curves that have a directrix - Henry S. White - 1903
- On a certain congruence associated with a given ruled surface - E. J. Wilczynski - 1903
- Projective coördinates - Frank Morley - 1903
- On the point-line as element of space : a study of the corresponding bilinear connexion - Edward Kasner - 1903
- Similar conics through three points - T. J. P.A. Bromwich - 1903
- Congruences of curves - Luther Pfahler Eisenhart - 1903
- Isothermal systems of geodesics - Edward Kasner - 1904
- Studies in the general theory of ruled surfaces - E. J. Wilczynski - 1904
- A system of axioms for geometry - Oswald Veblen - 1904
- On the geometry whose element is the 3-point of a plane - Frank Morley - 1904
- On certain complete systems of quaternion expressions, and on the removal of metric limitations from the calculus of quaternions - James Mills Peirce - 1904
- On a method of dealing with the intersections of plane curves - F. S. Macaulay - 1904
- Three particular systems of lines on a surface - Luther Pfahler Eisenhart - 1904
- On ruled surfaces whose flecnode curve intersects every generator in two coincident points - E. J. Wilczynski - 1904
- Theory on plane curves in non-metrical analysis situs - Oswald Veblen - 1905
- General theory of curves on ruled surfaces - E. J. Wilczynski - 1905
- Definition in terms of order alone in the linear continuum and in well-ordered sets - Oswald Veblen - 1905
- General projective theory of space curves - E. J. Wilczynski - 1905
- Surfaces whose geodesics may be represented in the plane by parabolas - Edward Kasner - 1905
- The relation of the principles of logic to the foundations of geometry - Josiah Royce - 1905
- Sur les lignes géodésiques des surfaces convexes - Henri Poincaré - 1905
- The classification of quadrics - T. J. P.A. Bromwich - 1905
- Volumes and areas - N. J. Lennes - 1905
- On the Cayley-Veronese class of configurations - Walter B. Carver - 1905
- Sur l'écart de deux courbes et sur les courbes limites - Maurice Fréchet - 1905
- On a certain system of conjugate lines on a surface connected with Euler's transformation - John Eiesland - 1905
- Surfaces of constant curvature and their transformations - Luther Pfahler Eisenhart - 1905
- On the form of a plane quintic curve with five cusps - Peter Field - 1906
- The symbolic treatment of differential geometry - Arthur Whipple Smith - 1906

- Differential parameters of the first order - Heinrich Maschke - 1906
- The Kronecker-Gaussian curvature of hyperspace - Heinrich Maschke - 1906
- Note on the differential invariants of a surface and of space - Charles Nelson Haskins - 1906
- On the relation between the three-parameter groups of a cubic space curve and a quadric surface - Arthur B. Coble - 1906
- Finite projective geometries - Oswald Veblen et W. H. Bussey - 1906
- On geometries in which circles are the shortest lines - Carl Eben Stromquist - 1906
- A generalization of the notion of angle - Gilbert Ames Bliss - 1906
- On the pentadeltoid - R. P. Stephens - 1906
- The problem of partial geodesic representation - Edward Kasner - 1906
- Die kinematische Erzeugung von Minimalflächen. I - Paul Stackel - 1906
- The resolution of any collineation into perspective reflections - Mellen W. Haskell - 1906
- On reflexive geometry - Frank Morley - 1907
- Applicable surfaces with asymptotic lines of one surface corresponding to a conjugate system of another - Luther Pfahler Eisenhart - 1907
- Projective differential geometry of curved surfaces - E. J. Wilczynski - 1907
- A method for constructing the fundamental region of a discontinuous group of linear transformations - J. I. Hutchinson - 1907
- Non-Desarguesian and non-Pascalian geometries - Oswald Veblen et J. H. Maclagan Wedderburn - 1907
- Geometry in which the sum of the angles of every triangle is two right angles - Robert L. Moore - 1907
- Projective geometries of congruence and finite projective geometries - Beppo Levi - 1907
- Collineations in a finite projective geometry - Oswald Veblen - 1907
- On certain isothermic surfaces - Archer Everett Young - 1907
- Projective differential geometry of curved surfaces. II - E. J. Wilczynski - 1908
- Surfaces with isothermal representation of their lines of curvature and their transformations - Luther Pfahler Eisenhart - 1908
- The equilong transformations of space - Julian Lowell Coolidge - 1908
- Projective differential geometry of curved surfaces. III - E. J. Wilczynski - 1908
- Zur Differentialgeometrie der analytischen Curven - Eduard Study - 1909
- On a certain class of isothermic surfaces - Archer Everett Young - 1909
- Surfaces derived from the cubic variety having nine double points in four-dimensional space - Virgil Snyder - 1909
- Projective differential geometry of curved surfaces. IV - E. J. Wilczynski - 1909
- Note on a system of axioms for geometry - Arthur Richard Schweitzer - 1909
- On the osculating quartic of a plane curve - William Wells Denton - 1909
- Projective differential geometry of curved surfaces. V - E. J. Wilczynski - 1909
- Infinite discontinuous groups of birational transformations which leave certain surfaces invariant - Virgil Snyder - 1910
- The introduction of ideal elements and a new definition of projective n -space - Frederick William Owens - 1910

- Two-dimensional chains and the associated collineations in a complex plane - John Wesley Young - 1910
- Die natürlichen Gleichungen der analytischen Curven im Euklidischen Raume - Eduard Study - 1910
- On osculating element-bands associated with loci of surface-elements - Percy F. Smith - 1910
- Congruences of the elliptic type - Luther Pfahler Eisenhart - 1910
- Ein Seitenstück zur Moebius'schen Geometrie der Kreisverwandtschaften - H. Beck - 1910
- Surfaces with isothermal representation of their lines of curvature and their transformations. II - Luther Pfahler Eisenhart - 1910
- Conjugate line congruences contained in a bundle of quadric surfaces - Virgil Snyder - 1910
- An application of symbolic methods to the treatment of mean curvatures in hyperspace - William Hunt Bates - 1911
- The metrical aspect of the line-sphere transformation - Julian Lowell Coolidge - 1911
- Important covariant curves and a complete system of invariants of the rational quartic curve - Joseph Eugene Rowe - 1911
- An application of a (1,2) quaternary correspondence to the Weddle and Kummer surfaces - Virgil Snyder - 1911
- One-parameter families and nets of plane curves - E. J. Wilczynski - 1911
- On minimal lines and congruences in four-dimensional space - John Eiesland - 1911
- Natural families of curves in a general curved space of n -dimensions - Joseph Lipke - 1912
- A note concerning Veblen's axioms for geometry - Robert L. Moore - 1912
- Orthocentric properties of the plane directed n -line - Joseph Ellis Hodgson - 1912
- Multiple correspondences determined by the rational plane quintic curve - J. R. Conner - 1912
- Certain singularities of point transformations in space of three dimensions - S. E. Urner - 1912
- Functional-differential geometry - Louis Ingold - 1912
- One-parameter projective groups and the classification of collineations - Edward Burr Van Vleck - 1912
- Decomposition of an n -space by a polyhedron - Oswald Veblen - 1913
- On the existence of loci with given singularities - Solomon Lefschetz - 1913
- On the character of a transformation in the neighborhood of a point where its Jacobian vanishes - L. S. Dederick - 1913
- Algebraic surfaces invariant under an infinite discontinuous group of birational transformations. I - Virgil Snyder - 1913
- Proof of Poincaré's geometric theorem - George David Birkhoff - 1913
- Projective differential geometry of developable surfaces - William Wells Denton - 1913
- A study of the circle cross - Julian Lowell Coolidge - 1913
- Conformal transformations on the boundaries of their regions of definitions - William F. Osgood et Edson H. Taylor - 1913
- Certain continuous deformations of surfaces applicable to the quadrics - Luther Pfahler Eisenhart - 1913
- On a certain class of self-projective surfaces - E. J. Wilczynski - 1913

- Congruences and complexes of circles - Julian Lowell Coolidge - 1914
- A set of axioms for line geometry - Earle Raymond Hedrick et Louis Ingold - 1914
- Properties of surfaces whose asymptotic curves belong to linear complexes - Charles T. Sullivan - 1914
- Transformations of surfaces of Voss - Luther Pfahler Eisenhart - 1914
- An application of Severi's theory of a basis to the Kummer and Weddle surfaces - Francis Robert Sharpe et Clyde Firman Craig - 1914
- Birational transformations of certain quartic surfaces - Francis Robert Sharpe et Virgil Snyder - 1914
- Transformations of conjugate systems with equal point invariants - Luther Pfahler Eisenhart - 1914
- The conic as a space element - Roger A. Johnson - 1914
- A set of postulates for general projective geometry - Meyer G. Gaba - 1915
- On a set of postulates which suffice to define a number-plane - Robert L. Moore - 1915
- Invariants of the rational plane quintic curve and of any rational curve of odd order - Joseph Eugene Rowe - 1915
- On the differential geometry of ruled surfaces in 4-space and cyclic surfaces in 3-space - Arthur Ranum - 1915
- On the theory of curved surfaces, and canonical systems in projective differential geometry - Gabriel M. Green - 1915
- Certain quartic surfaces belonging to infinite discontinuous Cremonian groups - Virgil Snyder et Francis Robert Sharpe - 1915
- The equivalence of complex points, planes, lines with respect to real motions and certain other groups of real transformations - William Caspar Graustein - 1915
- A proof of the invariance of certain constants of analysis situs - James W. Alexander - 1915
- Scroll directrix curves - Chas. T. Sullivan - 1915
- Point sets and allied Cremona groups. I - Arthur B. Coble - 1915
- Surfaces Ω and their transformations - Luther Pfahler Eisenhart - 1915
- Oriented circles in space - David F. Barrow - 1915
- The general theory of congruences - E. J. Wilczynski - 1915
- Ruled surfaces whose flecnodal curves have plane branches - A. F. Carpenter - 1915
- A type of singular points for a transformation of three variables - W. V. Lovitt - 1915
- Transformations of surfaces Ω . II - Luther Pfahler Eisenhart - 1916
- On the foundations of plane analysis situs - Robert L. Moore - 1916
- The geometries associated with a certain system of Cremona groups - John Wesley Young et Frank Millett Morgan - 1916
- On the factorization of Cremona plane transformations - James W. Alexander - 1916
- Deformable transformations of Ribaucour - Luther Pfahler Eisenhart - 1916
- Transformations T of conjugate systems of curves on a surface - Luther Pfahler Eisenhart - 1917
- Sets of independent postulates for betweenness - Edward V. Huntington et John Robert Kline - 1917
- Types of $(2, 2)$ point correspondences between two planes - Francis Robert Sharpe et Virgil Snyder - 1917

- Concerning singular transformations B_k of surfaces applicable to quadrics - Luigi Bianchi - 1917
- Some geometric characterizations of isothermal nets on a curved surface - Gabriel M. Green - 1917
- A theorem for space analogous to Cesàro's theorem for plane isogonal systems - Percy F. Smith - 1917
- Transformations of applicable conjugate nets of curves on surfaces - Luther Pfahler Eisenhart - 1918
- Space involutions defined by a web of quadrics - Virgil Snyder et Francis Robert Sharpe - 1918
- Spiral minimal surfaces - J. K. Whittemore - 1918
- Concerning a set of postulates for plane analysis situs - Robert L. Moore - 1919
- Memoir on the general theory of surfaces and rectilinear congruences - Gabriel M. Green - 1919
- Certain types of involutorial space transformations - Francis Robert Sharpe et Virgil Snyder - 1919
- Transformations of surfaces applicable to a quadric - Luther Pfahler Eisenhart - 1919
- Line-geometric representations for functions of a complex variable - E. J. Wilczynski - 1919
- Note on two three-dimensional manifolds with the same group - James W. Alexander - 1919
- Certain types of involutorial space transformations - Francis Robert Sharpe et Virgil Snyder - 1920
- Nets of space curves - Gabriel M. Green - 1920
- One parameter families and nets of ruled surfaces and a new theory of congruences - E. J. Wilczynski - 1920
- Concerning simple continuous curves - Robert L. Moore - 1920
- Concerning approachability of simple closed and open curves - John Robert Kline - 1920
- A set of properties characteristic of a class of congruences connected with the theory of functions - E. J. Wilczynski - 1920
- On triply orthogonal congruences - James Byrnie Shaw - 1920

C3 — Listes des articles publiés dans les TAMS et classés en Géométrie par l'AMS mais pas par le JFM (1900-1919)

- Two plane movements generating quartic scrolls - E. M. Blake - 1900
- Geometry of a simultaneous system of two linear homogeneous differential equations of the second order - E. J. Wilczynski - 1901
- Reciprocal systems of linear differential equations - E. J. Wilczynski - 1902
- Covariants of systems of linear differential equations and applications to the theory of ruled surfaces - E. J. Wilczynski - 1902
- Algebraic transformations of a complex variable realized by linkages - Arnold Emch - 1902
- On certain invariants of two triangles - John Gale Hun - 1904
- Correspondences and the theory of groups - Joseph Edmund Wright - 1906
- Oblique reflections and unimodular strains - Edwin Bidwell Wilson - 1907
- Brilliant points of curves and surfaces - William H. Roever - 1908
- Plane fields of force whose trajectories are invariant under a projective group - George Wilber Hartwell - 1909
- The theorem of Thomson and Tait and natural families of trajectories - Edward Kasner - 1910
- Vector interpretation of symbolic differential parameters - Louis Ingold - 1910
- Natural systems of trajectories generating families of Lamé - Edward Kasner - 1911
- Quartic curves modulo 2 - Leonard Eugene Dickson - 1915
- Conformal classification of analytic arcs or elements : Poincaré's local problem of conformal geometry - Edward Kasner - 1915
- On the conformal mapping of curvilinear angles. The functional equation $\Phi[f(x)] = a_1\Phi(x)$ - G. A. Pfeiffer - 1917

C4 — Listes des recensions du BAMS dans le corpus des recensions de Géométrie (1891-1920)

La liste ci-dessous propose l'ensemble des recensions considérées comme faisant partie du corpus des recensions de Géométrie dans cette thèse. Pour chacune, cinq informations sont données dans l'ordre suivant : le titre de la recension (ou la mention *Shorter Notices* le cas échéant) ; le, la ou les auteur·rice·s de la recension ; la date de parution dans le BAMS ; le titre du ou des ouvrages recensés (s'il s'agit de plusieurs ouvrages, les titres sont séparés par une barre oblique) ; le, la ou les auteur·rice·s du ou des ouvrages recensés (s'il s'agit de plusieurs ouvrages, les noms sont séparés par une barre oblique).

Les informations mentionnées pour les titres d'origine sont celles proposées en en-tête des recensions dans le *Bulletin*. Les noms d'auteur·rice·s (pour les recensions comme pour les ouvrages recensés) ont été normalisés, avec le nom le plus complet choisi comme norme (par exemple si un nom d'auteur d'origine indiqué est « G. Loria » pour une première recension, puis « Gino Loria » pour une seconde, alors l'auteur d'origine indiqué dans cette liste sera « Gino Loria » dans les deux cas). Il est aussi possible que le journal n'indique pas de nom d'auteur·rice pour une recension, dans ce cas aucun nom n'est donné dans cette liste.

Les recensions sont classées dans l'ordre chronologique sur leurs années de parution dans le BAMS.

- The Teachnig of Elementary Geometry in german Schools - Alexander Ziwet - 1891 - Inhalt und Methode des planimetrischen Unterrichts - Heinrich Schotten
- A French Analytical Geometry - C. H. Chapman - 1892 - Leçons de Géométrie Analytique - Briot and Bouquet
- Mathematical Recreations - J. E. Oliver - 1892 - Mathematical Recreations and Problems of Past and Present Times - W. W. Rouse Ball
- Introductory Modern Geometry - Charlotte Angas Scott - 1893 - Introductory Modern Geometry of Point, Ray, and Circle - William Benjamin Smith
- Lachlan's Modern Pure Geometry - Frank Morley - 1893 - An Elementary Treatise on Modern Pure Geometry - R. Lachlan
- Picard's Traité d'Analyse - T. Craig - 1893 - Traité d'Analyse - Émile Picard
- Gundelfinger's Conic Sections - Frank Morley - 1895 - Vorlesungen aus der Analytischen Geometrie der Kegelschnitte - Sigmund Gundelfinger
- The Three Great Problems of Antiquity, Considered in the Light of Modern Mathematical Ressearch - Charlotte Angas Scott - 1896 - Vorträge über ausgewählte Fragen der Elementargeometrie - Felix Klein
- Darboux's Memoir on Cycliques - Ralph A. Roberts - 1896 - Sur une Classe Remarquable de Courbes et de Surfaces Algébriques et sur la théorie des Imaginaires - R. A. Roberts
- Modern Methods of Analytical Geometry - F. N. Cole - 1896 - An Introductory Account of Certain Modern Ideas and Methods in Plane Analytical Geometry - Charlotte Angas Scott
- Recent Text-Books of Geometry - Arthur S. Hathaway - 1896 - Elements of Geometry / Plane and Solid Geometry / Plane and Solid Geometry - George C. Edwards / Wooster Woodruff Beman and David Eugene Smith / C. A. Van Velzer and Geo. C. Shutts

- Shorter Notices - Frank Morley - 1897 - A Geometrical Treatment of Curves which are Isogonal Conjugate to a Straight Line with respect to a Triangle - I. J. Schwatt
- Two Books on Elementary Geometry - Isabel Maddison - 1897 - Elements of Geometry / Elementary Solid Geometry and Mensuration - Andrew W. Phillips and Irving Fisher / Henry Dallas Thompson
- Shorter Notices - Alexander Ziwet - 1897 - Index operum Leonardi Euleri - Ioanne G. Hagen and S. J.
- Line Geometry of Contact Transformations - Edgar Odell Lovett - 1897 - Geometrie der Berührungstransformationen - Sophus Lie
- Shorter Notices - Maxime Bôcher - 1897 - Plane and Solid Analytic Geometry - Frederick H. Bailey and Frederick S. Woods
- Line Geometry - Virgil Snyder - 1897 - La Géométrie réglée et ses applications - Gabriel Koenigs
- Shorter Notices - Charlotte Angas Scott - 1898 - Famous Problems of Elementary Geometry. An authorized translation of F. Klein's Vorträge über ausgewählte Fragen der Elementargeometrie - Wooster Woodruff Beman and David Eugene Smith
- Shorter Notices - Isabel Maddison - 1898 - Analytic Geometry for Technical Schools and Colleges - P. A. Lambert
- Schell's Tortuous Curves - Alexander Ziwet - 1898 - Allgemeine Theorie der Curven doppelter Krümmung in rein geometrischer Darstellung - Wilhelm Schell
- Focal Properties of Surfaces of the Second Order - H. D. Thompson - 1898 - Die Focaleigenschaften der Flächen zweiter Ordnung. Ein neues Kapitel zu den Lehrbüchern der analytischen Geometrie des Raumes - Otto Staude
- Niewengłowski's geometry - Maxime Bôcher - 1898 - Cours de Géométrie analytique - B. Niewengłowski
- Hadamar's Geometry - Frank Morley - 1898 - Leçons de Géométrie élémentaire - Jacques Hadamard
- Reye's Geometrie der Lage - Charlotte Angas Scott - 1899 - Lectures on the Geometry of Position - Theodor Reye
- Darboux's Orthogonal Systems - Edgar Odell Lovett - 1899 - Leçons sur les Systèmes Orthogonaux et les Coordonnées Curvilignes - Gaston Darboux
- Three Memoirs on Geometry - Edgar Odell Lovett - 1899 - Thèse sur la géométrie non-euclidienne / Lezioni di Geometria intrinseca / L'hyperespace à $(n - 1)$ dimensions. Propriétés métriques de la corrélation générale - M. L. Gérard / Ernesto Cesàro / G. Fontené
- D'Ocagne's Descriptive and Infinitesimal Geometry - Edgar Odell Lovett - 1899 - Cours de Géométrie descriptive et de Géométrie infinitésimale - Maurice d'Ocagne
- The Geometry of Movement - Frank Morley - 1899 - Geometrie der Bewegung in synthetischer Darstellung / La Géométrie du Mouvement. Exposé synthétique - Arthur Schoenflies
- Shorter Notices - Edgar Odell Lovett - 1900 - Sur les lois d[e] réciprocité - X. Stouff
- Shorter Notices - Isabel Maddison - 1900 - Jacob Steiner's Vorlesungen über synthetische Geometrie. Zweiter Theil : Die Theorie der Kegelschnitte gestützt auf projective Eigenschaften - Jacob Steiner
- Méray's Infinitesimal Analysis - Edgar Odell Lovett - 1900 - Leçons nouvelles sur l'analyse infinitésimale et ses applications géométriques. Première partie : Principes généraux. Deuxième partie : Étude monographique des fonctions principales d'une seule variable. Troisième partie : Questions analytiques classiques. Quatrième partie : Applications géométriques classiques - M. Ch. Méray

- Shorter Notices - Frank Morley - 1900 - Premiers Principes de Géométrie Moderne - Ernest Duporcq
- Hilbert's Foundations of Geometry - J. Sommer - 1900 - Grundlagen der Geometrie - David Hilbert
- Koenigs Lecture of Kinematics - Edgar Odell Lovett - 1900 - Leçons de Cinématique - Gabriel Koenigs
- Lobachevsky's Geometry - Frederick S. Woods - 1900 - Zwei Geometrische Abhandlungen - Nikolaj Iwanowitsch Lobatschewskij
- Shorter Notices - Florian Cajori - 1900 - Vorlesungen über Geschichte der Trigonometrie - A. von Braunmühl
- Scheffers' Differential Geometry - J. M. Page - 1901 - Anwendung der Differential- und Integralrechnung auf Geometrie. Erster Band : Einführung in die Theorie der Curven in der Ebene und im Raum. - Georg Scheffers
- Shorter Notices - Edwin Bidwell Wilson - 1901 - Application de la Méthode Vectorielle de Grassmann à la Géométrie Infinitésimale - Henri Fehr
- Shorter Notices - Henry S. White - 1901 - Ebene Geometrie der Lage - R. Böger
- Shorter Notices - G. O. James - 1901 - Lezioni sulle Teoria delle Superficie - Gregorio Ricci
- Shorter Notices - Henry S. White - 1901 - Leçons sur la Théorie des Formes et la Géométrie analytique supérieure. Volume I. - H. Andoyer
- Shorter Notices - Luther Pfahler Eisenhart - 1901 - Leçons Nouvelles sur les Applications Géométriques du Calcul Différentiel - W. de Tannenberg
- Non-Euclidean Geometry - Julian Lowell Coolidge - 1901 - Non-Euclidean Geometry - Henry Parker Manning
- Bianchi's Differential Geometry - J. K. Whittemore - 1901 - Vorlesungen über Differentialgeometrie - Luigi Bianchi
- Euclid's Element - Julian Lowell Coolidge - 1902 - Euclid und die sechs planimetrischen Bücher / The Contents of the Fifth and Sixth Books of Euclid - Max Simon
- Scheffers's Theory of Surfaces - J. M. Page - 1902 - Einführung in die Theorie der Flächen. Der "Anwendung der Integral- und Differential-Rechnung auf Geometrie" zweiter Band. - Georg Scheffers
- Some Recent German Text-Books in Geometry - Percy F. Smith - 1903 - Lehrbuch der Elementar-Geometrie. Erster Theil, Planimetrie / Grundriss der Geometrie. I. Planimetrie / Lehrbuch der Stereometrie / Die Elemente der analytischen Geometrie. Zweiter Theil : Die analytische Geometrie des Raumes - E. Glinzer / J. H. Kühl / P. Sauerbeck / Ferdinand Rudio
- Cesàro's Intrinsic Geometry - Virgil Snyder - 1903 - Lezioni di Geometria Intrinseca / Vorlesungen über natürliche Geometrie - Ernesto Cesàro
- Analytic Projective Geometry - Edwin Bidwell Wilson - 1903 - Lehrbuch der analytischen Geometrie in homogenen Koordinaten. Teil 1 : Die ebene Geometrie. Teil 2 : Die Geometrie des Raumes. - Wilhelm Killing
- Loria's Special Plane Curves - Edwin Bidwell Wilson - 1903 - Spezielle algebraische und transcendente ebene Curven, Theorie und Geschichte - Gino Loria
- Shorter Notices - Leonard Eugene Dickson - 1903 - Liniengeometrie mit Anwendungen - Konrad Zindler
- Shorter Notices - Florian Cajori - 1903 - Vorlesungen über Geschichte der Trigonometrie - A. von Braunmühl

- Study's Geometry of Dynames - Virgil Snyder - 1904 - Geometrie der Dynamen. Die Zusammensetzung von Kräften und verwandte Gegenstände der Geometrie - E. Study
- Shorter Notices - Virgil Snyder - 1904 - Leitfaden der Projections-Lehre. (Ein Uebungsbuch der konstruierenden Stereometrie). - Carl Heinrich Müller
- Enriques's Projective Geometry - Virgil Snyder - 1904 - Vorlesungen über projective Geometrie - Federigo Enriques
- Shorter Notices - C. L. E. Moore - 1904 - Étude de quelques surfaces algébriques engendrées par des courbes du second et du troisième ordre - M. Stuyvaert
- Shorter Notices - Virgil Snyder - 1904 - Die Horopterkurve, mit einer Einleitung in die Theorie der kubischen Raumkurve - Walther Ludwig
- Experimental and Theoretical Geometry - Robert E. Moritz - 1904 - Experimental and Theoretical Course of Geometry - A. T. Warren
- Shorter Notices - Arthur Sullivan Gale - 1904 - Geometrische Transformationen. I Teil : Die projektiven Transformationen nebst ihren Anwendungen - Karl Doehlemann
- Shorter Notices - Arthur Sullivan Gale - 1904 - Aufgaben aus der niederen Geometrie - Iwan Alexandroff
- A Calculus for geometers - Earle Raymond Hedrick - 1905 - Cours D'Analyse. Vol. I. Vol. II. - G. Humbert
- Halsted's Rational Geometry - S. C. Davisson - 1905 - Rational Geometry, a Text-book for the Science of Space - George Bruce Halsted
- Shorter Notices - Oswald Veblen - 1905 - Introduction a la Géométrie Générale - Georges Lechalas
- Two Books on Analytical Geometry - O. D. Kellogg - 1905 - The Elements of Analytic Geometry / Introduction to Analytic Geometry - Percy F. Smith and Arthur Sullivan Gale / Percy F. Smith and Arthur Sullivan Gale
- Shorter Notices - John Wesley Young - 1905 - Grandeurs Géométriques - J. Pionchon
- Shorter Notices - Edwin Bidwell Wilson - 1905 - Introduction to Projective Geometry and Its Applications - Arnold Emch
- Shorter Notices - J. W. A. Young - 1905 - Geschichte der Elementar-Mathematik in systematischer Darstellung. Bd. I. Rechnen und Algebra. Bd. II. Geometrie, Logarithmen, Sphärik und Sphärische Trigonometrie, Reihen, Zinseszinsrechnung, Kombinatorik und Wahrscheinlichkeitsrechnung, Kettenbrüche, Stereometrie, Analytische Geometrie, Kegelschnitte, Maxima und Mimima. - Johannes Tropfke
- Shorter Notices - Virgil Snyder - 1906 - Elementary Modern Geometry. Part I. : Experimental and Theoretical, Triangles and Parallels - H. G. Willis
- Shorter Notices - C. L. E. Moore - 1906 - Géométrie, Premier et Second Cycle - Émile Borel
- Shorter Notices - Virgil Snyder - 1906 - Orthogonale Axonometrie - Rudolf Schüssler
- Shorter Notices - Oswald Veblen - 1906 - Abstrakte Geometrie - Karl Theodor Vahlen
- Differential Geometry of n Dimensional Space - Luther Pfahler Eisenhart - 1906 - Sur les Systèmes Triplement Indéterminés et sur les Systèmes Triple-Orthogonaux - C. Guichard
- Shorter Notices - David Eugene Smith - 1906 - Ueber die Entwicklung der Elementar-Geometrie im XIX. Jahrhundert / Methodik der Elementaren Arithmetik in Verbindung mit Algebraischer Analysis - Max Simon / Max Simon
- Shorter Notices - L. I. Hewes - 1906 - Elements of Descriptive Geometry / Elements of Descriptive Geometry - O. E. Randall / Charles E. Ferris

- Projective Differential Geometry - Virgil Snyder - 1907 - Projective Differential Geometry of Curves and Ruled Surfaces - Ernest Julius Wilczynski
- Shorter Notices - Cassius J. Keyser - 1907 - Space and Geometry in the Light of Physiological, Psychological and Physical Inquiry - Ernst Mach
- Shorter Notices - Elizabeth B. Cowley - 1907 - A First Course in Analytical Geometry, Plane and Solid, With Numerous Examples - Charles N. Schmall
- Shorter Notices - Elizabeth B. Cowley - 1907 - Lehrbuch der analytischen Geometrie Erster Band : Geometrie in den Grundgebilden erster Stufe und in der Ebene - Lothar Heffter and C. Koehler
- Shorter Notices - Charles H. Sisam - 1907 - Tratado de las Curvas Especiales Notables - F. Gomes Teixeira
- Shorter Notices - Peter Field - 1907 - Mélanges de Géométrie à Quatre Dimensions - E. Jouffret
- Shorter Notices - W. H. Bussey - 1907 - Arithmétique Graphique. Introduction a l'Étude des Fonctions Arithmétique - Gabriel Arnoux
- Shorter Notices - C. L. E. Moore - 1907 - Leçons de Géométrie Supérieure - M. E. Vessiot
- Shorter Notices - Elizabeth B. Cowley - 1907 - Nichteuklidische Geometrie - Heinrich Liebmann
- Shorter Notices - G. W. Myers - 1907 - Mathématiques. Principes et Formules de Trigonométrie Rectiligne et Sphérique - J. Pionchon
- Shorter Notices - Oswald Veblen - 1907 - An Elementary Treatise on Pure Geometry - J. W. Russell
- Shorter Notices - Virgil Snyder - 1908 - Anfangsgründe der darstellenden Geometrie für Gymnasien - Fritz Schütte
- Shorter Notices - Henry S. White - 1908 - On the Resolution of Higher Singularities of Algebraic Curves into Ordinary Nodes - B. M. Walker
- Shorter Notices - Florian Cajori - 1908 - Die Kegelschnitte des Gregorius a St. Vincentio in vergleichender Bearbeitung - Karl Bopp
- Shorter Notices - Walter B. Carver - 1908 - Mehrdimensionale Geometrie, II Teil, Die Polytope - P. H. Schoute
- Shorter Notices - Charles H. Sisam - 1908 - Introduzione alla Geometria Proiettiva degli Iperspazi - E. Bertini
- Shorter Notices - Geo. N. Bauer - 1908 - Analytische Geometrie des Punktes, der geraden Linie und der Ebene - Otto Staude
- Shorter Notices - Henry S. White - 1908 - Encyclopädie der Elementar-Mathematik. Ein Handbuch für Lehrer und Studierende. Zweiter Band, Elementare Geometrie. Dritter Band, Angewandte Elementar-Mathematik. - Heinrich Weber and Josef Wellstein
- Shorter Notices - Virgil Snyder - 1908 - Die Lehre von den geometrischen Verwandtschaften. Erster Band : die Verwandtschaften zwischen Gebilden erster Stufe - Rudolf Sturm
- Shorter Notices - E. J. Wilczynski - 1909 - Vorlesungen aus der analytischen Geometrie der geraden Linie, des Punktes und des Kreises in der Ebene - Otto Hesse
- Shorter Notices - Virgil Snyder - 1909 - Die Lehre von den geometrischen Verwandtschaften. Zweiter Band ; die eindeutigen linearen Verwandtschaften zwischen Gebilden zweiter Stufe - Rudolf Sturm
- Shorter Notices - Herbert Edwin Hawkes - 1909 - Fragen der Elementargeometrie - Federigo Enriques

- Shorter Notices - Virgil Snyder - 1909 - Einführung in die Hauptgesetze der zeichnerischen Darstellungsmethoden - Arthur Schoenflies
- Shorter Notices - Elizabeth B. Cowley - 1909 - La Géométrie Analytique Générale - H. Laurent
- Shorter Notices - C. L. E. Moore - 1909 - Traité de Mathématiques générales à l'Usage des Chimistes, Physiciens, Ingenieurs, et des Élèves des Facultés des Sciences - E. Fabry
- Shorter Notices - Edward Kasner - 1909 - Il Passato ed il Presente delli Principali Teorie geometriche. Terza Edizione accresciuta di uno Sguardo allo Sviluppo della Geometria in quest'ultimo Decennio - Gino Loria
- Shorter Notices - Frederick William Owens - 1909 - The Axioms of Descriptive Geometry - Alfred North Whitehead
- Picard's Algebraic Functions of Two Variables - J. I. Hutchinson - 1909 - Théorie des Fonctions algébriques de deux Variables indépendantes. Tome II. - Émile Picard and Georges Simart
- Shorter Notices - E. Gordon Bill - 1909 - Cartesian Plane Geometry. Part I. : Analytical Conics - Charlotte Angas Scott
- Shorter Notices - Arthur Richard Schweitzer - 1909 - Grundlagen der Geometrie - David Hilbert
- Shorter Notices - Maxime Bôcher - 1909 - Analytische Geometrie der Ebene - C. Runge
- Shorter Notices - L. Wayland Dowling - 1909 - Analytische Geometrie auf der Kugel - Richard Heger
- Descriptive Geometry - Virgil Snyder - 1909 - Lehrbuch der darstellenden Geometrie für technische Hochschulen. Volume I. / Vorlesungen über darstellende Geometrie. Volume I : die Darstellungsmethoden. / Descriptive Geometry. a treatise from a mathematical standpoint, together with a collection of exercises and practical applications. - Emil Müller / Gino Loria / Victor T. Wilson
- Shorter Notices - Eduard Study - 1909 - Opere Matematiche di Eugenio Beltrami. T. I, con ritratto e biografia dell' autore - T. II - Beltrami and Cremona
- Shorter Notices - E. J. Townsend - 1910 - Eine konforme Abbildung als zweidimensionale Logarithmentafel zur Rechnung mit komplexen Zahlen - F. Bennecke
- The Collineations of Space - Virgil Snyder - 1910 - Die Lehre von den geometrischen Verwandtschaften. Dritter Band : die eindeutigen linearen Verwandtschaften zwischen Gebilden dritter Stufe - Rudolf Sturm
- A Synoptic Course for Teachers - John Wesley Young - 1910 - Elementarmathematik vom höheren Standpunkte aus. Tell I : Arithmetik, Algebra, Aalysis. Vorlesung gehalten im Wintersemester. Tell II : Geometrie. Vorlesung gehalten im Sommersemester. - Felix Klein
- Shorter Notices - Elizabeth B. Cowley - 1910 - Coordinate Geometry - Henry Burchard Fine and Henry Dallas Thompson
- Shorter Notices - James Byrnie Shaw - 1910 - Taschenbuch für Mathematiker und Physiker - Felix Auerbach
- Shorter Notices - Jacob Westlund - 1910 - Plane and Spherical Trigonometry and Four-Place Tables of Logarithms - W. A. Granville
- Grassmann's Projective Geometry - L. Wayland Dowling - 1910 - Projektive Geometrie der Ebene unter Benutzung der Punktrechnung dargestellt. Erster Band : Binäres. - Hermann Grassmann
- Linear Differential Equations - E. J. Wilczynski - 1910 - Vorlesungen über lineare Differentialgleichungen - Ludwig Schlesinger

- Shorter Notices - Arthur Ranum - 1910 - La Geometria non-euclidea, esposizione storico-critica del suo Sviluppo / Wissenschaft und Hypothese IV : Die nichteuclidische Geometrie, historisch-kritische Darstellung ihrer Entwicklung - Roberto Bonola and Roberto Bonola
- Shorter Notices - G. H. Scott - 1910 - Analytic Geometry - E. W. Nichols
- Shorter Notices - James Byrnie Shaw - 1910 - Theorie des Potentials und der Kugelfunktionen. I. Band. - A. Wangerin
- Shorter Notices - William Raymond Longley - 1910 - Geometrie der Kräfte - H. E. Timerding
- Multiply Periodic Functions - J. I. Hutchinson - 1910 - An Introduction to the Theory of Multiply Periodic Functions - H. F. Baker
- Non-euclidean Geometry - Joseph Lipke - 1910 - The Elements of Non-Euclidean Geometry - Julian Lowell Coolidge
- Special Plane Curves - E. Gordon Bill - 1910 - Spezielle ebene Kurven - Heinrich Wieleitner
- Shorter Notices - Charles H. Sisam - 1910 - Die Elemente der Mathematik, Band II : Geometrie. - Émile Borel
- Shorter Notices - Frederick William Owens - 1910 - The Foundations of Mathematics. A Contribution to the Philosophy of Geometry. - Paul Carus
- Shorter Notices - David D. Leib - 1910 - Analytische Geometrie des Punktpaares, des Kegelschnittes, und der Fläche zweiter Ordnung - Otto Staude
- Shorter Notices - David D. Leib - 1910 - Analytische Geometrie der Kegelschnitte - W. Dette
- Sturm's Geometrische Verwandtschaften - Virgil Snyder - 1910 - Die Lehre von den geometrischen Verwandtschaften. Vierter Band : die nichtlinearen und die mehrdeutigen Verwandtschaften zweiter und dritter Stufe - Rudolf Sturm
- Shorter Notices - E. J. Wilczynski - 1911 - Vorlesungen über Differentialgeometrie. Erster Band : Kurventheorie - R. v. Lilienthal
- Geometric Transformations - Virgil Snyder - 1911 - Geometrische Transformationen. Zweiter Teil : die quadratischen und höheren birationalen Punkttransformationen - Karl Doehlemann
- Shorter Notices - Edwin Bidwell Wilson - 1911 - Éléments de Calcul vectoriel avec de nombreuses Applications à la Géométrie, à la Mécanique et à la Physique mathématique Traduit de l'italien par S. Lattès - C. Burali-Forti and R. Marcolongo
- Shorter Notices - David D. Leib - 1911 - Handbuch des mathematischen Unterrichts. Band I. - Wilhelm Killing and H. Hovestadt
- Shorter Notices - Elizabeth B. Cowley - 1911 - Synthetische Theorie der Cliffordschen Parallelen und der linearen Linienörter des elliptischen Raumes - Wolfgang Vogt
- Shorter Notices - C. L. E. Moore - 1911 - Komplex-Symbolik. Eine Einführung in die analytische Geometrie mehrdimensionaler Räume - Roland Weitzenböck
- Shorter Notices - David D. Leib - 1911 - Analytische Geometrie des Punktpaares, des Kegelschnittes und der Fläche zweiter Ordnung. Zweiter Teilband. - Otto Staude
- Shorter Notices - Frederick William Owens - 1911 - Plane Geometry, with Problems and Applications - H. E. Slaught and N. J. Lennes
- Eisenhart's Differential Geometry - Gilbert Ames Bliss - 1911 - A Treatise on the Differential Geometry of Curves and Surfaces - Luther Pfahler Eisenhart
- Stuyvaert's Studies in Analytic Geometry - E. Gordon Bill - 1911 - Cinq Études de Géométrie analytique - M. Stuyvaert

- Shorter Notices - Arnold Dresden - 1911 - A Text-Book on Advanced Algebra and Trigonometry - W. C. Brenke
- Shorter Notices - C. L. E. Moore - 1911 - Spezielle algebraische und transzendente ebene Kurven, Theorie und Geschichte. Zweite Auflage. Erster Band : Die algebraischen Kurven. Zweiter Band : Die transzendenten und abgeleiteten Kurven - Gino Loria and Fritz Schütte
- Projective Geometry - Julian Lowell Coolidge - 1911 - Projective Geometry. Volume 1 - Oswald Veblen and John Wesley Young
- Shorter Notices - Virgil Snyder - 1911 - Notice sur le Système des six Coordonnées homogènes d'une Droite et sur les Éléments de la Théorie des Complexes linéaires - A. Sférian
- Shorter Notices - Frederick William Owens - 1912 - Solid Geometry - H. E. Slaught and N. J. Lennes
- Non-Euclidean Geometry - R. C. Archibald - 1912 - Bibliography of Non-Euclidean Geometry including the Theory of Parallels, the Foundations of Geometry, and Space of n Dimensions - Duncan M. Y. Sommerville
- Shorter Notices - Frederick William Owens - 1912 - Grundlagen der Geometrie - Friedrich Schur
- Shorter Notices - Arnold Emch - 1912 - Systèmes cinématiques - L. Crelier
- Shorter Notices - Ernest B. Lytle - 1912 - Lectures on Fundamental Concepts of Algebra and Geometry - John Wesley Young
- Shorter Notices - Ernest William Brown - 1912 - Nouvelles Tables Trigonométriques Fondamentales - H. Andoyer
- Bianchi's Differential Geometry - Luther Pfahler Eisenhart - 1912 - Vorlesungen über Differentialgeometrie - Luigi Bianchi
- Shorter Notices - Arnold Emch - 1912 - Vorlesungen über ausgewählte Gegenstände der Geometrie. Erstes Heft : Ebene analytische Kurven und zu ihnen gehörige Abbildungen. - E. Study
- Shorter Notices - Arthur Ranum - 1912 - Non-Euclidean Geometry. A critical and historical study of its development. - Roberto Bonola
- Shorter Notices - R. C. Archibald - 1912 - Géométrie Rationnelle, Traité élémentaire de la Science de l'Espace - George Bruce Halsted
- Shorter Notices - Virgil Snyder - 1912 - A Treatise on the Analytic Geometry of Three Dimensions. Fifth edition, revised by R. A. P. Rogers, Fellow of Trinity College, Dublin. Volume 1. - George Salmon
- Shorter Notices - Elizabeth B. Cowley - 1913 - Spezielle Flächen und Theorie der Strahlensysteme - V. Kommerell and K. Kommerell
- Shorter Notices - J. V. McKelvey - 1913 - Anharmonic Coördinates - Henry W. L. Hime
- Algebraische Kurven. Zweiter Teil : Theorie und Kurven dritter und vierter Ordnung - Henry S. White - 1913 - - Eugen Beutel
- Shorter Notices - Leonard Eugene Dickson - 1913 - Essai de Géométrie analytique modulaire a deux Dimensions - Gabriel Arnoux
- Shorter Notices - Cora B. Hennel - 1913 - Elements of Plane and Spherical Trigonometry - John Gale Hun and Charles Ranald MacInnes
- Elements of Plane Trigonometry - Cora B. Hennel - 1913 - Elements of Plane Trigonometry - Daniel A. Murray
- Shorter Notices - Cora B. Hennel - 1913 - A Brief Course in Analytic Geometry - J. H. Tanner and Joseph Allen

- Shorter Notices - E. J. Wilczynski - 1914 - Koordinatensysteme - Paul B. Fischer
- Mathematical Models - R. C. Archibald - 1914 - Catalog mathematischer Modelle für den höheren mathematischen Unterricht / Verzeichnis von H. Wieners und P. Treutleins Sammlung mathematischer Modelle für Hochschulen, höhere Lehranstalten und technische Fachschulen / Abhandlungen zur Sammlung mathematischer Modelle / Illustrierter Spezialkatalog mathematischer Modelle und Apparate -
- Differential Geometry of n Dimensional Space - E. J. Wilczynski - 1914 - Leçons sur les Systèmes orthogonaux et les Coordonnées curvilignes. Deuxième édition, complétée. - Gaston Darboux
- Descriptive Geometry - Virgil Snyder - 1914 - Elements of Descriptive Geometry / Practical Geometry and Graphics / Vorlesungen über darstellende Geometrie. Volume I. / Lehrbuch der darstellenden Geometrie für technische Hochschulen. Second volume, first installment. - A. E. Church and G. M. Bartlett / D. A. Low / Guido Hauck / Emil Müller
- Shorter Notices - Elizabeth B. Cowley - 1914 - Ueber die Theorie benachbarter Geraden und einen verallgemeinerten Krümmungsbegriff - W. Franz Meyer
- Shorter Notices - T. H. Gronwall - 1914 - Grundlagen der Geometrie - David Hilbert
- Shorter Notices - Joseph Lipka - 1914 - Vorlesungen über Geometrie, mit besonderer Benutzung der Vorträge von Alfred Clebsch. - Ferdinand Lindemann
- Shorter Notices - Forest Ray Moulton - 1914 - Die Idee der Riemannschen Fläche - Hermann Weyl
- Shorter Notices - Virgil Snyder - 1914 - Poliedri, Curve e Superficie secondo i Metodi della Geometria descrittiva / Vorlesungen über darstellende Geometrie. Zweiter Teil : Anwendungen auf ebenflächige Gebilde, Kurven und Flächen. - Gino Loria / Gino Loria
- Shorter Notices - Elizabeth B. Cowley - 1914 - Lezioni di Geometria proiettiva ed analitica - Edgardo Ciani
- Shorter Notices - J. V. McKelvey - 1914 - Maxima und Minima in der elementaren Geometrie - Rudolf Sturm
- Christoffel's Mathematical Works - Luther Pfahler Eisenhart - 1914 - E. B. Christoffel, Gesammelte mathematische Abhandlungen. Zwei Bände. - Adolf Krazer and G. Faber and Ludwig Maurer
- Shorter Notices - R. D. Carmichael - 1914 - A General Course of Pure Mathematics from Indices to Solid Analytical Geometry - Arthur L. Bowley
- Shorter Notices - Edwin R. Smith - 1914 - New Analytic Geometry - Percy F. Smith and Arthur Sullivan Gale
- Shorter Notices - Frank Millett Morgan - 1914 - Technical Trigonometry - Horace Wilmer Marsh
- Shorter Notices - R. C. Archibald - 1914 - Allgemeine Theorie der Raumkurven und Flächen. Zweite Auflage, I. Band. II. Band. - V. Kommerell and K. Kommerell
- Shorter Notices - Ernest W. Ponzer - 1914 - Problèmes d'Analyse mathématique - E. Fabry
- Shorter Notices - Ernest W. Ponzer - 1914 - Cours de Géométrie infinitésimale - G. Demartres
- Shorter Notices - Oliver Edmunds Glenn - 1914 - Untersuchungen über die im Schlusswort des Lie'schen Werkes "Geometrie der Berührungstransformationen" angedeuteten Probleme - Philipp Engelhardt
- Shorter Notices - Ernest B. Lytle - 1914 - The Trisection of the Angle by Plane Geometry : Verified by Trigonometry with Concrete Examples - James Whiteford

- Shorter Notices - Frank Millett Morgan - 1915 - Exercices de Géométrie analytique. Tome Premier - P. Aubert and G. Papelier
- Shorter Notices - J. V. McKelvey - 1915 - Vorlesungen über darstellende Geometrie - F. v. Dalwigk
- Shorter Notices - Virgil Snyder - 1915 - Darstellende Geometrie - Th. Schmid
- The Fourth Dimension - Julian Lowell Coolidge - 1915 - Geometry of Four Dimensions - Henry Parker Manning
- Shorter Notices - J. V. McKelvey - 1915 - The Teaching of Geometry - David Eugene Smith
- Shorter Notices - Arnold Emch - 1915 - Contribution à l'Étude des Courbes convexes fermées et de certaines Courbes qui s'y rattachent - Charles Jordan and Raymond Fiedler
- Shorter Notices - Virgil Snyder - 1915 - Handbuch der angewandten Mathematik. Vol. 1. Praktische Analysis Vol. 2. Darstellende Geometrie. - H. E. Timerding
- Shorter Notices - T. H. Gronwall - 1915 - Leçons sur la Théorie générale des Surfaces et les Applications géométriques du Calcul infinitésimal. Première partie : Généralités. Coordonnées curvilignes. Surfaces minima. Deuxième édition, revue et augmentée. - Gaston Darboux
- Shorter Notices - Gilbert Ames Bliss - 1915 - Leçons sur les Fonctions des Lignes. Recueillies et rédigées par Joseph Pérès. - Vito Volterra
- Shorter Notices - T. H. Gronwall - 1915 - Elementarmathematik vom höheren Standpunkte aus. Teil II : Geometrie - Felix Klein
- Shorter Notices - T. H. Gronwall - 1915 - Darstellende Geometrie des Geländes - Rudolf Rothe
- Non-euclidean Geometry - Julian Lowell Coolidge - 1915 - The Elements of Non-Euclidean Geometry - Duncan M. Y. Sommerville
- Shorter Notices - Rainard B. Robbins - 1915 - Solid Geometry - Sophia Foster Richardson
- Enumerative Geometry - Edward S. Allen - 1915 - Lehrbuch der abzählenden Methoden der Geometrie - H. G. Zeuthen
- Shorter Notices - R. C. Archibald - 1915 - Les Coordonnées intrinsèques, Théorie et Applications - L. Braude
- Shorter Notices - Virgil Snyder - 1915 - A Treatise on the Analytic Geometry of Three Dimensions - George Salmon
- The History of the Construction of the Regular Polygon of Seventeen Sides - R. C. Archibald - 1916 - Die elementargeometrischen Konstruktionen des regelmässigen Siebzehneckes. Eine historisch-kritische Darstellung - R. Goldenring
- Shorter Notices - Charles C. Grove - 1916 - Plane Trigonometry and Tables - George Wentworth and David Eugene Smith
- Shorter Notices - Arnold Emch - 1916 - Vorlesungen über projektive Geometrie - Federigo Enriques
- Shorter Notices - Virgil Snyder - 1916 - Descriptive Geometry / Descriptive Geometry for Students in Engineering Science and Architecture. A carefully graded course of instruction. / Darstellende Geometrie - H. W. Miller / Henry C. Armstrong / Marcel Grossmann
- Shorter Notices - R. M. Winger - 1916 - Analytic Geometry of Space - Virgil Snyder and C. H. Sisam
- Shorter Notices - William Raymond Longley - 1916 - Ueber die analytische Fortsetzung des Potentials ins Innere der anziehenden Massen - Gustav Herglotz

- Shorter Notices - Virgil Snyder - 1916 - A Course in Descriptive Geometry and Photogrammetry for the Mathematical Laboratory - E. Lindsay Ince
- Shorter Notices - Walter B. Carver - 1916 - Analytic Geometry - H. B. Phillips
- Shorter Notices - R. G. D. Richardson - 1916 - Solid Geometry - William Betz and Harrison E. Webb
- Shorter Notices - Rainard B. Robbins - 1916 - Analytische Geometrie der Ebene - Paul Crantz
- Shorter Notices - F. H. Safford - 1916 - Plane Analytic Geometry, with introductory chapters on the Differential Calculus - Maxime Bôcher
- Shorter Notices - F. H. Safford - 1917 - Plane and Spherical Trigonometry and Tables - George Wentworth and David Eugene Smith
- Shorter Notices - Luther Pfahler Eisenhart - 1917 - Wilhelm Schells Allgemeine Theorie der Kurven Doppelter Krümmung. Dritte Auflage neu bearbeitet. - Erich Salkowski
- Shorter Notices - Virgil Snyder - 1917 - Constructive Geometry. Exercises in elementary geometric drawing. - Earle Raymond Hedrick
- Shorter Notices - Virgil Snyder - 1917 - Grundzüge der Perspektive nebst Anwendungen - Karl Doehlemann
- Shorter Notices - Meyer G. Gaba - 1917 - Plane Geometry - John Wesley Young and Albert J. Schwartz
- Projective Geometry - Julian Lowell Coolidge - 1917 - Synthetic Projective Geometry - Derrick Norman Lehmer
- Non-Euclidean Geometry - Julian Lowell Coolidge - 1917 - The Elements of Non-Euclidean Plane Geometry and Trigonometry - H. S. Carslaw
- Shorter Notices - Frank Millett Morgan - 1917 - Analytic Geometry and Calculus - Frederick S. Woods and Frederick H. Bailey
- Finite Groups - Arthur Ranum - 1917 - Theory and Applications of Finite Groups - G. A. Miller and H. F. Blichfeldt and Leonard Eugene Dickson
- Celebrated Problem of Geometry - R. C. Archibald - 1918 - Sur les Problèmes célèbres de la Géométrie élémentaire non résolubles avec la Règle et le Compas - F. Gomes Teixeira
- Cremona's Work - Henry S. White - 1918 - Opere matematiche di Luigi Cremona. Volumes 1 and 2. - Cremona
- Blichfeldt's Collineation Groups - Howard H. Mitchell - 1918 - Finite Collineation Groups - H. F. Blichfeldt
- Shorter Notices - Virgil Snyder - 1918 - Lehrbuch der darstellenden Geometrie für technische Hochschulen. Second volume, final installment. - Emil Müller
- Shorter Notices - James Byrnie Shaw - 1918 - Leçons de Mathématiques Générales / Exercices numériques de Mathématiques - Ludovic Zoretti and Ludovic Zoretti
- Darboux's Principles of Geometry - Luther Pfahler Eisenhart - 1918 - Principes de Géométrie Analytique - Gaston Darboux
- Non-Euclidean Geometry - R. C. Archibald - 1918 - Geometrical Researches on the Theory of Parallels - N. Lobachevski
- Shorter Notices - Arnold Dresden - 1918 - The Geometrical Lectures of Isaac Barrow - J. M. Child
- Shorter Notices - R. C. Archibald - 1918 - Methoden zur Lösung geometrischer Aufgaben - B. Kerst
- Shorter Notices - M. E. Wells - 1918 - Plane Trigonometry with Tables - E. H. Barker

- Shorter Notices - G. H. Graves - 1918 - A New Analysis of Plane Geometry Finite and Differential - A. W. H.
- Shorter Notices - Frank Millett Morgan - 1919 - Plane Geometry - E. Long and W. C. Brenke
- Shorter Notices - Frank Millett Morgan - 1919 - Plane Geometry - John H. Williams and Kenneth P. Williams
- Circle and Sphere Geometry - Henry S. White - 1919 - A Treatise on the Circle and the Sphere - Julian Lowell Coolidge
- Shorter Notices - Frederick William Owens - 1919 - Projective Geometry - L. Wayland Dowling
- The Second Volume of Veblen and Young's projective Geometry - Robert L. Moore - 1920 - Projective Geometry. Vol. 2 - Oswald Veblen and John Wesley Young
- Shorter Notices - L. Wayland Dowling - 1920 - The Mystery of Space. A study of the hyperspace movement in the light of the evolution of new psychic faculties, and an inquiry into the genesis and essential nature of space. - Robert T. Browne
- Shorter Notices - Arnold Emch - 1920 - Lectures of the Theory of Plane Curves - Surendramohan Ganguli

C5 — Articles de Géométrie présentés dans une rencontre de l'AMS puis publiés à l'étranger

Les trois tableaux ci-dessous donnent la liste des 68 articles que j'ai identifiés comme concernant des sujets de Géométrie et qui apparaissent comme publiés à l'étranger dans les *Annual list of papers read before the American Mathematical Society and subsequently published, including references to their places of their publication*. Les listes considérées sont les 28 premières, parues de 1893 à 1920.

Les informations contenues dans les tableaux ci-dessous sont donc celles contenues dans ces listes publiées par l'AMS. J'indique un numéro d'identification (qui n'existe pas dans les listes d'origine), puis l'année de publication, l'auteur-riche de l'article, le titre de l'article, le journal de publication, le pays de publication, le type de *meeting* où a eu lieu l'exposé présentant cet article devant l'AMS, et la date de cet exposé.

<i>Id</i>	Année de Publication	Auteur	Titre de l'article publié	Journal	Pays de publication	Lieu d'exposé	Date d'exposé
1	1897	O. Bolza	Loci of the equations $p = \varphi^u e$ and $p = \varphi^u \psi^v e$	Zeitschrift für Mathematik und Physik	Allemagne	Summer Meeting	1896
2	1898	C. A. Scott	Studies in the Transformation of Plane Curves	Quarterly Journal of Mathematics	Royaume-uni	April Meeting	1897
3	1897	C. A. Scott	Note on Linear Systems of Curves.	Nieuw Archief voor Wiskunde	Pays-Bas	October Meeting	1897
4	1899	E. O. Lovett	Sur les Invariants Projectifs d'un Système de $m + 1$ Points dans l'Espace à $n + 1$ Dimensions	Bulletin des Sciences Mathématiques	France	Summer Meeting	1898
5	1899	E. O. Lovett	Contact Transformations of Developable Surfaces.	Rendiconti del Circolo Matematico di Palermo	Italie	October Meeting	1898
6	1899	C. A. Scott	A Proof of Noether's Fundamental Theorem.	Mathematische Annalen	Allemagne	April Meeting	1899
7	1900	V. Snyder	Geometric Construction of the Elliptic Integral of the Second Kind and of the Weierstrass Sigma-Function.	Schilling's Modell-Katalog	Allemagne	Summer Meeting	1899
8	1902	J. C. Fields	The Riemann-Roch Theorem and the Independence of the Conditions of Adjointness in the case of a Curve in which the Tangents at the Multiple Points are Distinct from one another.	Journal für reine und angewandte Mathematik	Allemagne	Summer Meeting	1901
9	1902	E. O. Lovett	Contact Transformations between the Fundamental Elements of Space.	Annali di Matematica	Italie	February Meeting	1901
10	1899	L. E. Dickson	The Group of the Equation for the Twenty-seven Lines on a General Cubic Surface.	Comptes Rendus	France	Annual Meeting	1900
11	1903	H. W. Haskell	Generalization of a Fundamental Theorem in the Geometry of the Triangle.	Archiv der Mathematik und Physik	Allemagne	Chicago	1902
12	1903	E. J. Wilczynski	A Fundamental Theorem in the Theory of Ruled Surfaces.	Mathematische Annalen	Allemagne	San Francisco	1903
13	1903	E. B. Wilson	The So-Called Foundations of Geometry.	Archiv der Mathematik und Physik	Allemagne	April Meeting	1903
14	1904	E. Kasner	A Characteristic Property of Isothermal Systems of Curves	Mathematische Annalen	Allemagne	Annual Meeting	1903
15	1904	E. O. Lovett	Singular Trajectories in the Restricted Problem of Four Bodies.	Annali di Matematica	Italie	April Meeting	1904
16	1906	E. J. Wilczynski	Projective Differential Geometry of Plane Curve	Livre publié à Leipzig	Allemagne	San Francisco	1905
17	1907	J. W. Young	On a Class of Discontinuous ζ -Groups Defined by Normal Curves of the Fourth Order in a Space of four Dimensions.	Rendiconti del Circolo Matematico di Palermo	Italie	Chicago	1905
18	1907	C. J. Keyser	Circle Range Transversals of Circle Ranges in a Plane : a Problem of Simple Construction	Rendiconti del Circolo Matematico di Palermo	Italie	Annual Meeting	1907
19	1905	H. B. Newson	Trasformazione proiettiva ad un Parametro e loro Gruppi continui.	Giornale di Matematiche di Battaglini	Italie	Chicago	1905
20	1911	A. B. Coble	The Reduction of the Sextic Equation to the Valentiner Form Problem	Mathematische Annalen	Allemagne	Summer Meeting	1910
21	1909	Peter Field	On the Circuits of a Plane Curve.	Mathematische Annalen	Allemagne	October Meeting	1902
22	1910	Peter Field	On the Circuits of a Plane Curve II.	Mathematische Annalen	Allemagne	February Meeting	1910
23	1911	A. Emch	The Differential Equation of Curves of Normal Stresses in a Plane.	Archiv der Mathematik und Physik	Allemagne	April Meeting	1911
24	1911	C. H. Sisam	On Algebraic Hyperconical Connexes in Space of r Dimensions.	Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino	Italie	April Meeting	1911

<i>Id</i>	Année de Publication	Auteur	Titre de l'article publié	Journal	Pays de publication	Lieu d'exposé	Date d'exposé
25	1911	E. J. Wilczynski	Sur la Théorie Générale des Congruences.	Mémoires de l'Académie Royale de Belgique Classe des Science	Belgique	Chicago	1910
26	1912	L. P. Eisenhart	Ruled Surfaces with Isotropic Generators	Rendiconti del Circolo Matematico di Palermo	Italie	Annual Meeting	1911
27	1912	A. Emch	On Conformal Rational Transformations in a Plane.	Rendiconti del Circolo Matematico di Palermo	Italie	Chicago	1912
28	1913	E. V. Huntington	A Set of Postulates for Abstract Geometry Expressed in Terms of the Simple Relation of Inclusion.	Mathematische Annalen	Allemagne	October Meeting	1912
29	1913	E. Kasner	Equitangential Congruences of Curves in Space.	Rendiconti del Circolo Matematico di Palermo	Italie	February Meeting	1911
30	1912	A. Ranum	On the Projective Differential Geometry of n-Dimensional Spreads Generated by infinity ¹ Flats.	Annali di Matematica	Italie	Summer Meeting	1911
31	1912	A. Ranum	Lobachevskian Polygons Trigonometrically Equivalent to the Triangle.	Jahresbericht der Deutschen Mathematiker-Vereinigung	Allemagne	Summer Meeting	1912
32	1912	E. B. Stouffer	Invariants of Linear Differential Equations with Applications to Ruled Surfaces in Five-Dimensional Space.	Proceedings of the London Mathematical Society	Royaume-uni	April Meeting	1911
33	1913	G. N. Bauer et H. L. Slobin	Some Transcendental Curves and Numbers.	Rendiconti del Circolo Matematico di Palermo	Italie	Chicago	1913
34	1914	G. D. Birkhoff	Démonstration du dernier Théorème de Géométrie de Poincaré.	Bulletin de la Société Mathématique de France	France	October Meeting	1912
35	1913	J. Eiesland	On the Algebraic Curves of a Tetrahedral Complex and the Surfaces Conjugate to it.	Rendiconti del Circolo Matematico di Palermo	Italie	Annual Meeting	1912
36	1914	L. P. Eisenhart	Transformations of Surfaces of Guichard and Surfaces Applicable to Quadrics	Annali di Matematica	Italie	April Meeting	1913
37	1914	O. D. Kellogg	Nomograms with Points in Alignment.	Zeitschrift für Mathematik und Physik	Allemagne	Chicago	1914
38	1913	J. E. Rowe	The Relation between the Pencil of Tangents to a Rational Plane Curve from a Point and their Parameters.	Messenger of Mathematics	Royaume-uni	April Meeting	1913
39	1913	E. J. Wilczynski	Ricerche geometriche intorno al Problema del tre Corpi.	Annali di Matematica	Italie	Chicago	1909
40	1914	A. Emch	On some properties of closed continuous curves.	Rendiconti del Circolo Matematico di Palermo	Italie	Chicago	1914
41	1913	E. Kasner	Equitangential congruences of curves in space.	Rendiconti del Circolo Matematico di Palermo	Italie	Annual Meeting	1912
42	1914	V. Snyder	Birational transformations of the cubic variety in four-dimensional space.	Rendiconti del Circolo Matematico di Palermo	Italie	Annual Meeting	1913
43	1913	E. J. Wilczynski	Ueber Flächen mit unbestimmten Direktrixkurven.	Mathematische Annalen	Allemagne	Chicago	1913
44	1915	L. P. Eisenhart	Conjugate systems with equal tangential invariants and the transformation of Moutard.	Rendiconti del Circolo Matematico di Palermo	Italie	Summer Meeting	1914
45	1915	S. Lefschetz	Note on the w-dimensional cycles of an algebraic n-dimensional variety.	Rendiconti del Circolo Matematico di Palermo	Italie	SouthWestern	1915
46	1915	A. Ranum	Duality in the differential geometry of space-curves.	Quarterly Journal of Mathematics	Royaume-uni	Summer Meeting	1910

<i>Id</i>	Année de Publication	Auteur	Titre de l'article publié	Journal	Pays de publication	Lieu d'exposé	Date d'exposé
47	1915	J. L. Coolidge	The meaning of Plucker's equations for a real curve	Rendiconti del Circolo Matematico di Palermo	Italie	Annual Meeting	1915
48	1915	L. P. Eisenhart	Sulle superficie di rotolamento e le trasformazioni di Ribaucour.	Accademia dei Lincei Rendiconti	Italie	Summer Meeting	1915
49	1916	L. P. Eisenhart	Surfaces generated by the motion of an invariable curve whose points describe straight lines.	Rendiconti del Circolo Matematico di Palermo	Italie	Annual Meeting	1915
50	1916	A. M. Harding	On certain loci protectively connected with a given plane curve	Giornale di Matematiche di Battaglini	Italie	Chicago	1916
51	1917	S. Lefschetz	On the residues of double integrals belonging to an algebraic surface.	Quarterly Journal of Mathematics	Royaume-uni	SouthWestern	1916
52	1917	S. Lefschetz	Sur certains cycles à deux dimensions des surfaces algébriques	Rendiconti del Circolo Matematico di Palermo	Italie	SouthWestern	1916
53	1916	A. L. Nelson	Plane nets with equal invariants.	Rendiconti del Circolo Matematico di Palermo	Italie	Chicago	1916
54	1916	C. H. Yeaton	Surfaces characterized by certain special properties of their directrix congruences.	Annali di Matematica	Italie	Chicago	1916
55	1917	A. F. Carpenter	Some fundamental relations in the projective differential geometry of ruled surfaces.	Annali di Matematica	Italie	Chicago	1916
56	1918	C. M. Herbert	Some circular curves generated by pencils of stelloids and their polars.	Tôhoku Mathematical Journal	Japon	Chicago	1917
57	1917	S. Lefschetz	Sur les intégrales multiples des variétés algébriques	Comptes Rendus	France	SouthWestern	1917
58	1917	S. Lefschetz	Sur les intégrales doubles des variétés algébriques.	Annali di Matematica	Italie	SouthWestern	1914
59	1917	S. W. Reaves	Metric properties of flecnodes on ruled surfaces	Giornale di Matematiche di Battaglini	Italie	SouthWestern	1915
60	1918	C. H. Sisam	Sur l'ordre des surfaces engendrées par courbes d'un ordre donné.	Nouvelles Annales de Mathématiques	France	Chicago	1916
61	1917	J. L. Coolidge	The characteristic numbers of a real algebraic plane curve	Rendiconti del Circolo Matematico di Palermo	Italie	Summer Meeting	1916
62	1919	A. Emch	On closed curves described by a spherical pendulum.	Tôhoku Mathematical Journal	Japon	April Meeting	1919
63	1917	G. H. Hancock	Problèmes de géométrie arithmétique.	Journal de Mathématiques pures et appliquées	France	Annual Meeting	1913
64	1918	A. M. Harding	Rational plane anharmonic cubics.	Transactions of the Royal Society of Canada	Canada	SouthWestern	1917
65	1917	E. J. Wilczynski	Integral invariants in projective geometry.	Rendiconti del Circolo Matematico di Palermo	Italie	Annual Meeting	1915
66	1919	J. Eiesland	Flat-sphere geometry third paper.	Tôhoku Mathematical Journal	Japon	Summer Meeting	1916
67	1919	L. P. Eisenhart	Darboux's Anteil an der Geometrie.	Acta Mathematica	Suède	Summer Meeting	1917
68	1919	W. W. Johnson	On Napier's circular parts.	Messenger of Mathematics	Royaume-uni	Summer Meeting	1918

C6 — Liste des 445 personnes ayant publié au moins une recension ou article dans un des journaux de l'AMS sur la période 1891-1920

Sur la période 1891-1920, 500 personnes contribuent pour au moins un article ou au moins une recension dans un des deux journaux de l'AMS (BAMS et TAMS). Cette annexe propose de donner la liste exhaustive de ces personnes en affichant pour chacune d'elles plusieurs informations. Les colonnes du tableau ont les significations suivantes :

- Un numéro d'identifiant ⁷¹²
- Le nom
-
- le nombre d'articles publiés dans le TAMS et classés en Géométrie par le JFM
- le nombre d'articles publiés dans le TAMS
- la proportion des deux valeurs précédentes (en %)
-
- le nombre d'articles publiés dans le BAMS et classés en Géométrie par le JFM
- le nombre d'articles publiés dans le BAMS
- la proportion des deux valeurs précédentes (en %)
-
- le nombre de recensions publiées dans le BAMS et classées en Géométrie dans cette thèse
- le nombre de recensions publiées dans le BAMS
- la proportion des deux valeurs précédentes (en %)
-
- et enfin la moyenne des trois proportions données précédemment (en %)

Chacune des proportions donne donc un indice du niveau de spécialisation en géométrie pour l'auteur·rice concerné·e, selon le type de publication. Puis la moyenne des trois proportions (dernière valeur de ce tableau) donne un indice du niveau général de spécialisation en Géométrie.

Cette dernière valeur n'est pas utilisée pour l'analyse dans cette thèse, mais elle est ici donnée à titre indicatif. De plus, c'est cette valeur qui détermine le classement choisi pour ce tableau. Pour les 420 personnes pour qui cette valeur n'est pas déterminable (parce qu'elles n'ont pas publié dans une ou deux des trois catégories), l'ordre choisi est l'ordre alphabétique sur la colonne des noms.

712. Pour des raisons de manipulation des données, 55 numéros entre 1 et 500 sont absents, mais cela ne correspond pas à des noms manquants.

Id	Noms	ART	TAMS	ART	BAMS	REC	BAMS	MOY			
1	Luther Pfahler Eisenhart	17	17	100	8	9	88.9	6	7	85.7	91.5
2	Arthur Sullivan Gale	1	1	100	1	1	100	2	3	66.7	88.9
3	Virgil Snyder	11	11	100	15	16	93.8	29	43	67.4	87.1
4	Robert L. Moore	6	7	85.7	3	4	75	1	1	100	86.9
5	Charlotte Angas Scott	3	3	100	5	6	83.3	4	7	57.1	80.1
6	Arthur Richard Schweitzer	1	1	100	2	6	33.3	1	1	100	77.8
7	Eduard Study	2	2	100	1	3	33.3	1	1	100	77.8
8	Peter Field	1	1	100	1	3	33.3	1	1	100	77.8
9	Walter B. Carver	1	1	100	2	3	66.7	2	3	66.7	77.8
10	J. K. Whittemore	1	1	100	2	3	66.7	1	2	50	72.2
11	Frank Morley	5	5	100	3	8	37.5	6	8	75	70.8
12	Meyer G. Gaba	1	1	100	0	1	0	1	1	100	66.7
13	E. J. Wilczynski	16	21	76.2	3	8	37.5	5	8	62.5	58.7
14	Julian Lowell Coolidge	6	7	85.7	0	1	0	7	8	87.5	57.7
15	Heinrich Maschke	4	6	66.7	1	1	100	0	1	0	55.6
16	Joseph Eugene Rowe	2	3	66.7	6	6	100	0	2	0	55.6
17	Arthur S. Hathaway	1	1	100	1	4	25	1	3	33.3	52.8
18	Henry S. White	3	5	60	6	16	37.5	7	13	53.8	50.4
19	Joseph Lipke	1	1	100	0	1	0	1	2	50	50
20	W. H. Bussey	1	1	100	0	3	0	1	2	50	50
21	W. V. Lovitt	1	1	100	1	2	50	0	4	0	50
22	Mellen W. Haskell	1	1	100	2	5	40	0	2	0	46.7
23	Oswald Veblen	7	9	77.8	0	1	0	3	7	42.9	40.2
24	Percey F. Smith	4	5	80	0	1	0	1	3	33.3	37.8
25	Edward Kasner	6	13	46.2	6	15	40	1	4	25	37.1
26	J. I. Hutchinson	1	7	14.3	5	7	71.4	2	8	25	36.9
27	Arnold Emch	0	1	0	5	10	50	5	10	50	33.3
28	D. N. Lehmer	1	1	100	0	3	0	0	3	0	33.3
29	Howard H. Mitchell	0	5	0	0	2	0	1	1	100	33.3
30	M. B. Porter	1	1	100	0	5	0	0	2	0	33.3
31	William Caspar Graustein	1	1	100	0	1	0	0	1	0	33.3
32	Francis Robert Sharpe	7	8	87.5	0	4	0	0	1	0	29.2
33	Arthur Ranum	1	4	25	0	3	0	3	5	60	28.3
34	Edgar Odell Lovett	0	1	0	3	8	37.5	7	16	43.8	27.1

Id	Noms	ART	TAMS	ART	BAMS	REC	BAMS	MOY			
35	Edwin Bidwell Wilson	1	3	33.3	3	8	37.5	5	82	6.1	25.6
36	E. Gordon Bill	0	1	0	0	1	0	3	4	75	25
37	Oliver Edmunds Glenn	0	10	0	2	5	40	1	3	33.3	24.4
38	Gilbert Ames Bliss	1	15	6.7	2	11	18.2	2	6	33.3	19.4
39	John Wesley Young	2	5	40	0	4	0	2	11	18.2	19.4
40	F. N. Cole	0	2	0	0	5	0	1	2	50	16.7
41	Joseph Edmund Wright	0	2	0	3	6	50	0	1	0	16.7
42	N. J. Lennes	1	2	50	0	4	0	0	5	0	16.7
43	R. G. D. Richardson	0	4	0	0	2	0	1	2	50	16.7
44	Earle Raymond Hedrick	1	3	33.3	0	6	0	1	8	12.5	15.3
45	Herbert Edwin Hawkes	0	1	0	0	2	0	1	3	33.3	11.1
46	Jacob Westlund	0	2	0	0	2	0	1	3	33.3	11.1
47	O. D. Kellogg	0	3	0	0	2	0	1	3	33.3	11.1
48	Edward V. Huntington	1	10	10	1	5	20	0	2	0	10
49	William F. Osgood	2	10	20	1	14	7.1	0	6	0	9
50	James Byrnie Shaw	1	6	16.7	0	2	0	3	39	7.7	8.1
51	Maxime Bôcher	0	9	0	1	23	4.3	3	16	18.8	7.7
52	T. H. Gronwall	0	5	0	0	3	0	4	18	22.2	7.4
53	Florian Cajori	0	1	0	0	10	0	3	16	18.8	6.3
54	William Raymond Longley	0	2	0	0	3	0	2	12	16.7	5.6
55	Charles Nelson Haskins	1	7	14.3	0	1	0	0	2	0	4.8
56	Leonard Eugene Dickson	0	34	0	1	43	2.3	2	26	7.7	3.3
57	George David Birkhoff	1	11	9.1	0	3	0	0	5	0	3
58	Edward Burr Van Vleck	1	13	7.7	0	4	0	0	3	0	2.6
59	R. D. Carmichael	0	4	0	0	17	0	1	38	2.6	0.9
60	Ernest William Brown	0	5	0	0	4	0	1	55	1.8	0.6
61	A. D. Pitcher	0	2	0	0	2	0	0	1	0	0
62	Charles N. Moore	0	5	0	0	5	0	0	5	0	0
63	David Raymond Curtiss	0	2	0	0	4	0	0	1	0	0
64	Frank Loxley Griffin	0	1	0	0	1	0	0	3	0	0
65	G. A. Pfeiffer	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
66	G. E. Wahlin	0	2	0	0	1	0	0	1	0	0
67	George Armitage Miller	0	27	0	0	60	0	0	18	0	0
68	H. L. Rietz	0	1	0	0	1	0	0	7	0	0

Id	Noms	ART	TAMS	ART	BAMS	REC	BAMS	MOY
69	Henry Blumberg	0	2	0	2	0	1	0
70	J. F. Ritt	0	3	0	1	0	1	0
71	James Pierpont	0	3	0	13	0	21	0
72	K. P. Williams	0	1	0	3	0	1	0
73	Lewis Irving Neikirk	0	2	0	1	0	1	0
74	Max Mason	0	7	0	3	0	1	0
75	Oskar Bolza	0	6	0	6	0	2	0
76	Saul Epsteen	0	4	0	5	0	2	0
77	Wallie Abraham Hurwitz	0	3	0	3	0	2	0
78	Walter B. Ford	0	3	0	5	0	2	0
79	William Benjamin Fite	0	7	0	5	0	3	0
80	William Duncan Macmillan	0	4	0	3	0	1	0
83	A. E. Western	0	0	[X]	1	0	0	[X]
84	A. F. Carpenter	1	1	100	0	[X]	0	[X]
86	A. L. Miller	0	0	[X]	1	100	0	[X]
89	A. M. Hildebeitel	0	0	[X]	1	0	0	[X]
90	A. M. Kenyon	0	0	[X]	0	[X]	2	0
92	A. O. Leuschner	0	0	[X]	1	0	1	0
93	A. R. Crathorne	0	0	[X]	1	0	7	0
96	A. Stanley Mackenzie	0	0	[X]	0	[X]	2	0
97	A. Vasiliev	0	0	[X]	1	0	0	[X]
99	A. Z.	0	0	[X]	0	[X]	6	0
100	Albert A. Bennett	0	0	[X]	1	4	25	0
101	Alexander Macfarlane	0	0	[X]	1	0	1	0
102	Alexander Pell	0	1	0	1	100	0	[X]

Id	Noms	ART	TAMS	ART	BAMS	REC	BAMS	MOY	
103	Alexander S. Chessin	0	1	0	6	0	0	[X]	
104	Alexander Ziwet	0	0	[X]	2	0	3	9	33.3
105	Alexandre S. Chessin	0	0	[X]	1	0	0	1	0
106	Alfred George Greenhill	0	1	0	0	[X]	0	0	[X]
107	Alfred L. Nelson	0	0	[X]	1	1	100	0	0
108	Alfred Loewy	0	4	0	0	[X]	0	0	[X]
109	Alfred Pringsheim	0	2	0	0	[X]	0	0	[X]
110	André Markoff	0	0	[X]	1	0	0	0	[X]
111	Andrew W. Phillips	0	0	[X]	1	0	0	0	[X]
112	Anna Johnson Pell	0	4	0	2	0	0	0	[X]
113	Anthony Lisperard Underhill	0	2	0	1	0	0	0	[X]
114	Archer Everett Young	2	2	100	0	0	[X]	0	0
115	Arnold Dresden	0	3	0	0	[X]	2	10	20
116	Artemas Martin	0	0	[X]	1	0	0	0	[X]
117	Arthur B. Coble	3	8	37.5	0	0	[X]	0	0
118	Arthur B. Frizell	0	0	[X]	4	0	0	1	0
119	Arthur Berry	0	0	[X]	0	0	[X]	1	0
120	Arthur C. Lunn	0	0	[X]	3	0	0	1	0
121	Arthur Gordon Webster	0	0	[X]	1	3	33.3	0	1
122	Arthur Whipple Smith	1	1	100	0	0	[X]	0	0
123	Aubrey E. Landry	0	1	0	0	[X]	0	0	[X]
124	Aubrey J. Kempner	0	1	0	0	[X]	0	0	[X]
125	B. A. Bernstein	0	1	0	2	0	0	0	[X]
126	Ben-Zion Linfield	0	0	[X]	1	0	0	0	[X]
127	Beppo Levi	1	1	100	0	0	[X]	0	0
128	Bessie I. Miller	0	1	0	0	[X]	0	0	[X]
129	Burke Smith	0	0	[X]	3	3	100	0	0
130	Burton H. Camp	0	2	0	1	0	0	0	[X]
131	Burton Scott Easton	0	0	[X]	1	0	0	1	0
132	C. A. Epperson	0	0	[X]	1	0	0	0	[X]
133	C. A. Noble	0	0	[X]	1	3	33.3	0	0
135	C. De La Vallée Poussin	0	1	0	0	[X]	0	0	[X]
136	C. H. Chapman	0	0	[X]	0	0	[X]	1	4

Id	Noms	ART	TAMS	ART	BAMS	REC	BAMS	MOY			
137	C. H. Forsyth	0	0	[X]	0	2	0	0	1	0	[X]
138	C. H. Hinton	0	0	[X]	1	1	100	0	0	[X]	[X]
139	C. L. E. Moore	0	0	[X]	3	3	100	6	10	60	[X]
142	C. N. Reynolds Jr.	0	0	[X]	0	1	0	0	0	[X]	[X]
143	C. R. MacInnes	0	0	[X]	0	0	[X]	0	2	0	[X]
144	Carl Eben Stromquist	1	1	100	0	0	[X]	0	0	[X]	[X]
145	Caroline E. Seely	0	0	[X]	0	1	0	0	0	[X]	[X]
146	Cassius J. Keyser	0	0	[X]	2	7	28.6	1	3	33.3	[X]
147	Cayley	0	0	[X]	0	1	0	0	0	[X]	[X]
149	Charles Albert Fischer	0	0	[X]	1	3	33.3	0	0	[X]	[X]
150	Charles C. Grove	0	0	[X]	0	0	[X]	1	7	14.3	[X]
151	Charles Chree	0	0	[X]	0	0	[X]	0	1	0	[X]
152	Charles E. Wilder	0	2	0	0	0	[X]	0	0	[X]	[X]
153	Charles F. Warner	0	0	[X]	0	1	0	0	0	[X]	[X]
154	Charles H. Sisam	0	0	[X]	4	4	100	3	4	75	[X]
155	Charles L. Bouton	0	0	[X]	0	2	0	0	0	[X]	[X]
156	Charles S. Slichter	0	0	[X]	0	1	0	0	0	[X]	[X]
157	Charles T. Sullivan	1	1	100	0	0	[X]	0	0	[X]	[X]
158	Chas. T. Sullivan	1	1	100	0	0	[X]	0	0	[X]	[X]
159	Clara E. Smith	0	1	0	0	0	[X]	0	0	[X]	[X]
160	Cleveland Abbe	0	0	[X]	0	2	0	0	0	[X]	[X]
161	Clinton H. Currier	0	0	[X]	0	0	[X]	0	1	0	[X]
162	Clyde E. Love	0	1	0	0	0	[X]	0	0	[X]	[X]
163	Clyde Firman Craig	1	2	50	0	0	[X]	0	4	0	[X]
164	Cora B. Hennel	0	0	[X]	0	0	[X]	3	3	100	[X]
165	Corrado Segre	0	0	[X]	0	1	0	0	0	[X]	[X]
166	D. A. Murray	0	0	[X]	0	0	[X]	0	1	0	[X]
167	D. M. Y. Sommerville	0	0	[X]	1	1	100	0	0	[X]	[X]
168	Daniel Bucha[X]	0	1	0	0	0	[X]	0	0	[X]	[X]
169	David C. Gillespie	0	0	[X]	0	3	0	0	1	0	[X]
170	David D. Leib	0	1	0	0	0	[X]	4	8	50	[X]

Id	Noms	ART	TAMS		ART	BAMS		REC	BAMS		MOY
171	David Eugene Smith	0	0	[X]	0	3	0	1	53	1.9	[X]
172	David F. Barrow	1	1	100	0	0	[X]	0	0	[X]	[X]
173	David Hilbert	1	1	100	0	1	0	0	0	[X]	[X]
174	David M. Smith	0	1	0	0	0	[X]	0	0	[X]	[X]
175	Dunham Jackson	0	9	0	1	3	33.3	0	0	[X]	[X]
179	E. D. Roe	0	2	0	0	0	[X]	0	0	[X]	[X]
181	E. Dumont	0	0	[X]	0	1	0	0	0	[X]	[X]
182	E. Goursat	0	2	0	0	0	[X]	0	0	[X]	[X]
183	E. Herrmann	0	0	[X]	0	1	0	0	0	[X]	[X]
184	E. J. Miles	0	1	0	1	2	50	0	0	[X]	[X]
185	E. J. Moulton	0	1	0	0	0	[X]	0	0	[X]	[X]
186	E. J. Townsend	0	0	[X]	0	1	0	1	1	100	[X]
187	E. M. Blake	0	1	0	0	0	[X]	0	1	0	[X]
189	E. T. Bell	0	0	[X]	0	5	0	0	0	[X]	[X]
190	E. T. Whittaker	0	0	[X]	0	1	0	0	0	[X]	[X]
191	E. W. Chittenden	0	5	0	0	3	0	0	0	[X]	[X]
192	Edmund Landau	0	1	0	0	1	0	0	0	[X]	[X]
193	Edson H. Taylor	1	1	100	0	1	0	0	0	[X]	[X]
194	Edward Kircher	0	1	0	0	0	[X]	0	0	[X]	[X]
195	Edward L. Dodd	0	0	[X]	0	1	0	0	2	0	[X]
196	Edward L. Stabler	0	0	[X]	0	1	0	0	0	[X]	[X]
197	Edward S. Allen	0	0	[X]	0	0	[X]	1	1	100	[X]
198	Edwin H. Hall	0	0	[X]	0	0	[X]	0	1	0	[X]
199	Edwin R. Smith	0	0	[X]	0	0	[X]	1	1	100	[X]
201	Eliakim Hastings Moore	2	7	28.6	0	12	0	0	0	[X]	[X]
202	Elijah Swift	0	0	[X]	1	2	50	0	0	[X]	[X]
203	Elizabeth B. Cowley	0	0	[X]	0	0	[X]	9	13	69.2	[X]
204	Elizabeth LeSturgeon	0	1	0	0	0	[X]	0	0	[X]	[X]

Id	Noms	ART	TAMS	ART	BAMS	REC	BAMS	MOY			
205	Ellery W. Davis	0	0	[X]	2	5	40	0	3	0	[X]
206	Emile Picard	0	0	[X]	0	1	0	0	0	[X]	[X]
207	Emory McClintock	0	1	0	0	6	0	0	0	[X]	[X]
208	Ernest B. Lytle	0	1	0	0	0	[X]	2	8	25	[X]
209	Ernest B. Skinner	0	0	[X]	0	0	[X]	0	4	0	[X]
210	Ernest Lebon	0	0	[X]	0	1	0	0	0	[X]	[X]
211	Ernest W. Ponzer	0	0	[X]	0	0	[X]	2	19	10.5	[X]
212	Estella Fisher King	0	0	[X]	0	1	0	0	0	[X]	[X]
213	Eugene Francis Simonds	0	2	0	0	0	[X]	0	0	[X]	[X]
214	Eva M. Smith	0	0	[X]	1	1	100	0	0	[X]	[X]
215	F. E. Allen	0	0	[X]	0	0	[X]	0	1	0	[X]
216	F. H. Murray	0	0	[X]	0	1	0	0	0	[X]	[X]
217	F. H. Safford	0	0	[X]	1	7	14.3	2	6	33.3	[X]
218	F. H. ?Doubler	0	1	0	0	0	[X]	0	0	[X]	[X]
219	F. Mertens	0	1	0	0	0	[X]	0	0	[X]	[X]
221	F. S. Macaulay	1	1	100	1	1	100	0	0	[X]	[X]
223	Fabian Franklin	0	0	[X]	0	1	0	0	1	0	[X]
224	Felix Klein	0	0	[X]	1	6	16.7	0	0	[X]	[X]
225	Forbes Bagley Wiley	0	1	0	0	0	[X]	0	0	[X]	[X]
226	Forest Ray Moulton	1	4	25	0	0	[X]	1	3	33.3	[X]
227	Frances Hardcastle	0	0	[X]	1	1	100	0	0	[X]	[X]
228	Frank H. Loud	0	1	0	0	0	[X]	0	0	[X]	[X]
229	Frank Irwin	0	0	[X]	0	0	[X]	0	2	0	[X]
230	Frank L. Hitchcock	0	0	[X]	0	0	[X]	0	1	0	[X]
231	Frank Millett Morgan	1	1	100	0	0	[X]	5	7	71.4	[X]
232	Frank Walker Reed	0	1	0	0	0	[X]	0	0	[X]	[X]
233	Frederick S. Woods	0	0	[X]	0	1	0	1	1	100	[X]
234	Frederick William Owens	1	1	100	0	0	[X]	6	9	66.7	[X]
235	G. Eneström	0	0	[X]	0	1	0	0	1	0	[X]
237	G. H. Graves	0	0	[X]	0	0	[X]	1	1	100	[X]
238	G. H. Hardy	0	2	0	0	0	[X]	0	0	[X]	[X]

Id	Noms	ART	TAMS	ART	BAMS	REC	BAMS	MOY			
239	G. H. Light	0	0	[X]	0	1	0	0	[X]	[X]	
240	G. H. Scott	0	0	[X]	0	0	[X]	1	2	50	[X]
241	G. O. James	0	0	[X]	0	1	0	1	1	100	[X]
242	G. Vacca	0	0	[X]	0	2	0	0	0	[X]	[X]
243	G. W. Hill	0	1	0	1	3	33.3	0	0	[X]	[X]
244	G. W. Myers	0	0	[X]	0	0	[X]	1	7	14.3	[X]
245	Gabriel M. Green	4	6	66.7	1	2	50	0	0	[X]	[X]
246	Gaston Darboux	0	0	[X]	0	2	0	0	0	[X]	[X]
247	Geo. N. Bauer	0	0	[X]	0	0	[X]	1	2	50	[X]
248	George Bruce Halsted	0	0	[X]	0	2	0	0	0	[X]	[X]
249	George D. Olds	0	0	[X]	0	0	[X]	0	1	0	[X]
250	George H. Hallett Jr.	0	0	[X]	0	1	0	0	0	[X]	[X]
251	George H. Ling	0	0	[X]	0	0	[X]	0	2	0	[X]
252	George Howard Darwin	0	2	0	0	0	[X]	0	0	[X]	[X]
253	George L. Brown	0	0	[X]	0	1	0	0	0	[X]	[X]
254	George O. Squier	0	0	[X]	0	0	[X]	0	1	0	[X]
255	George P. Starkweather	0	0	[X]	0	1	0	0	0	[X]	[X]
256	George Paaswell	0	0	[X]	0	1	0	0	0	[X]	[X]
257	George Peirce	0	0	[X]	2	2	100	0	0	[X]	[X]
258	George Wilber Hartwell	0	1	0	0	0	[X]	0	0	[X]	[X]
259	Gillie A. Larew	0	1	0	0	0	[X]	0	0	[X]	[X]
260	Gino Loria	0	0	[X]	0	1	0	0	0	[X]	[X]
261	Griffith C. Evans	0	4	0	0	4	0	0	0	[X]	[X]
262	Guy Roger Clements	0	1	0	0	1	0	0	0	[X]	[X]
263	H. B. Newson	0	0	[X]	2	5	40	0	0	[X]	[X]
264	H. B. Phillips	0	0	[X]	0	0	[X]	0	4	0	[X]
265	H. Bateman	0	0	[X]	0	5	0	0	0	[X]	[X]
266	H. Beck	1	1	100	0	0	[X]	0	0	[X]	[X]
268	H. C. Moreno	0	1	0	0	0	[X]	0	0	[X]	[X]
269	H. D. Thompson	0	0	[X]	0	0	[X]	1	3	33.3	[X]
270	H. E. Bucha[X]	0	0	[X]	0	1	0	0	0	[X]	[X]
271	H. E. Slaughter	0	0	[X]	0	1	0	0	1	0	[X]
272	H. E. Timerding	0	0	[X]	1	1	100	0	0	[X]	[X]

Id	Noms	ART	TAMS		ART	BAMS		REC	BAMS		MOY
273	H. F. Blichfeldt	1	12	8.3	1	3	33.3	0	0	[X]	[X]
274	H. Galajikian	0	0	[X]	0	1	0	0	0	[X]	[X]
275	H. J. Ettlinger	0	1	0	0	0	[X]	0	0	[X]	[X]
276	H. J. Woodall	0	0	[X]	0	1	0	0	0	[X]	[X]
280	H. Onnen	0	0	[X]	0	1	0	0	0	[X]	[X]
281	H. S. Carslaw	0	0	[X]	0	1	0	0	0	[X]	[X]
282	H. S. Vandiver	0	2	0	0	4	0	0	0	[X]	[X]
284	H. W. Tyler	0	0	[X]	0	0	[X]	0	1	0	[X]
285	Hagen I. W	0	0	[X]	0	1	0	0	0	[X]	[X]
286	Harold Jacoby	0	0	[X]	0	0	[X]	0	5	0	[X]
287	Harold Marston Morse	0	0	[X]	0	1	0	0	0	[X]	[X]
288	Harris F. Macneish	0	0	[X]	1	1	100	0	0	[X]	[X]
289	Harris Hancock	0	0	[X]	0	2	0	0	0	[X]	[X]
290	Heinrich Weber	0	0	[X]	0	1	0	0	0	[X]	[X]
291	Helen A. Merrill	0	1	0	0	0	[X]	0	0	[X]	[X]
292	Henri Poincaré	1	1	100	0	3	0	0	0	[X]	[X]
293	Henry B. Fine	0	0	[X]	0	2	0	0	1	0	[X]
294	Henry Bedinger Mitchell	0	1	0	0	0	[X]	0	0	[X]	[X]
295	Henry Freeman Stecker	2	2	100	0	1	0	0	0	[X]	[X]
296	Henry Maurice Sheffer	0	1	0	0	0	[X]	0	0	[X]	[X]
297	Henry P. Manning	0	0	[X]	0	0	[X]	0	1	0	[X]
298	Henry Taber	0	1	0	0	5	0	0	0	[X]	[X]
299	Herbert William Richmond	0	0	[X]	1	1	100	0	0	[X]	[X]
300	Horace Lamb	0	0	[X]	0	0	[X]	0	1	0	[X]
301	I. A. Barnett	0	0	[X]	0	1	0	0	0	[X]	[X]
302	I. Schur	0	1	0	0	0	[X]	0	0	[X]	[X]
303	Ida May Schottenfels	0	0	[X]	0	3	0	0	0	[X]	[X]
305	Irving Stringham	1	1	100	1	2	50	0	0	[X]	[X]
306	Isabel Maddison	0	0	[X]	0	1	0	3	3	100	[X]

Id	Noms	ART	TAMS	ART	BAMS	REC	BAMS	MOY			
309	J. B. Chittenden	0	0	[X]	0	0	[X]	0	1	0	[X]
310	J. C. Fields	0	2	0	0	0	[X]	0	1	0	[X]
311	J. C. Morehead	0	0	[X]	0	3	0	0	1	0	[X]
312	J. C. Rayworth	0	0	[X]	0	0	[X]	0	0	[X]	[X]
314	J. E. Campbell	0	1	0	0	1	0	0	0	[X]	[X]
315	J. E. Hill	0	0	[X]	0	1	0	0	0	[X]	[X]
316	J. E. Mcatee	0	0	[X]	0	1	0	0	0	[X]	[X]
317	J. E. Oliver	0	0	[X]	0	0	[X]	1	1	100	[X]
318	J. G. Hagen	0	0	[X]	0	1	0	0	0	[X]	[X]
319	J. H. Maclagan Wedderburn	1	5	20	0	0	[X]	0	0	[X]	[X]
320	J. H. Tanner	0	0	[X]	0	0	[X]	0	1	0	[X]
321	J. Harkness	0	0	[X]	0	0	[X]	0	5	0	[X]
322	J. K. Lamond	0	2	0	0	0	[X]	0	0	[X]	[X]
323	J. K. Rees	0	0	[X]	0	0	[X]	0	1	0	[X]
324	J. L. Walsh	0	1	0	0	1	0	0	0	[X]	[X]
325	J. M. Brooks	0	0	[X]	0	0	[X]	0	1	0	[X]
326	J. M. Gaines	0	0	[X]	0	0	[X]	0	3	0	[X]
327	J. M. Page	0	0	[X]	0	0	[X]	2	2	100	[X]
328	J. McDonnell	0	1	0	0	0	[X]	0	0	[X]	[X]
329	J. R. Conner	1	1	100	0	0	[X]	0	0	[X]	[X]
330	J. S. Ames	0	0	[X]	0	0	[X]	0	1	0	[X]
332	J. S. Taylor	0	0	[X]	0	1	0	0	0	[X]	[X]
333	J. Sommer	0	0	[X]	0	0	[X]	1	1	100	[X]
334	J. V. McKelvey	0	0	[X]	0	0	[X]	4	9	44.4	[X]
335	J. W. A. Young	0	0	[X]	0	0	[X]	1	7	14.3	[X]
337	Jacques Hadamard	0	1	0	0	0	[X]	0	1	0	[X]
338	James H. Weaver	0	0	[X]	1	3	33.3	0	0	[X]	[X]
339	James Maclay	0	0	[X]	0	0	[X]	0	1	0	[X]
340	James McMahon	0	0	[X]	0	3	0	0	0	[X]	[X]

Id	Noms	ART	TAMS	ART	BAMS	REC	BAMS	MOY			
341	James Mills Peirce	1	1	100	0	1	0	[X]	[X]		
342	James W. Alexander	3	4	75	1	1	100	0	0	[X]	[X]
343	James W. Hopkins	0	1	0	0	0	[X]	0	0	[X]	[X]
344	Jekuthial Ginsburg	0	0	[X]	0	1	0	0	0	[X]	[X]
346	John B. Whitehead, Jr.	0	0	[X]	0	0	[X]	0	1	0	[X]
347	John E. Davies	0	0	[X]	0	0	[X]	0	1	0	[X]
348	John Eiesland	2	2	100	0	0	[X]	0	0	[X]	[X]
349	John Gale Hun	0	1	0	0	0	[X]	0	0	[X]	[X]
350	John Hector McDonald	0	2	0	0	0	[X]	0	0	[X]	[X]
352	John Robert Kline	2	3	66.7	0	1	0	0	0	[X]	[X]
353	Joseph de Perott	0	0	[X]	0	0	[X]	0	1	0	[X]
354	Joseph Ellis Hodgson	1	1	100	0	0	[X]	0	0	[X]	[X]
356	Joseph Lipka	0	0	[X]	0	1	0	1	2	50	[X]
357	Joseph Slepian	0	1	0	0	0	[X]	0	0	[X]	[X]
358	Josiah Royce	1	1	100	0	0	[X]	0	0	[X]	[X]
359	Kate G. Miller	0	0	[X]	0	1	0	0	0	[X]	[X]
360	Kurt Laves	0	0	[X]	0	0	[X]	0	6	0	[X]
362	L. D. Ames	0	0	[X]	2	4	50	0	0	[X]	[X]
363	L. E. J. Brouwer	0	0	[X]	0	1	0	0	0	[X]	[X]
364	L. E. Wear	0	0	[X]	1	1	100	0	0	[X]	[X]
365	L. I. Hewes	0	0	[X]	0	1	0	1	2	50	[X]
366	L. L. Silverman	0	2	0	0	1	0	0	0	[X]	[X]
367	L. M. Hoskins	0	3	0	0	2	0	0	0	[X]	[X]
368	L. S. Dederick	1	1	100	0	1	0	0	0	[X]	[X]
369	L. S. Hulburt	0	0	[X]	1	1	100	0	0	[X]	[X]
370	L. Wayland Dowling	0	0	[X]	0	0	[X]	3	11	27.3	[X]
372	Lambert L. Jackson	0	0	[X]	0	0	[X]	0	1	0	[X]
373	Lester R. Ford	0	1	0	0	0	[X]	0	0	[X]	[X]
374	Levi L. Conant	0	0	[X]	0	0	[X]	0	1	0	[X]

Id	Noms	ART	TAMS	ART	BAMS	REC	BAMS	MOY			
375	Lloyd L. Dines	0	1	0	0	2	0	0	[X]	[X]	
376	Lothar Heffter	0	1	0	0	0	[X]	0	0	[X]	[X]
377	Louis C. Karpinski	0	0	[X]	0	0	[X]	0	5	0	[X]
378	Louis C. Mathewson	0	1	0	0	0	[X]	0	0	[X]	[X]
379	Louis Ingold	2	3	66.7	0	1	0	0	0	[X]	[X]
380	Louise D. Cummings	0	1	0	0	4	0	0	0	[X]	[X]
381	Ludwig Stickelberger	0	1	0	0	0	[X]	0	0	[X]	[X]
382	Luigi Bianchi	1	1	100	0	0	[X]	0	0	[X]	[X]
383	M. C. Jordan	0	0	[X]	0	1	0	0	0	[X]	[X]
384	M. E. Wells	0	0	[X]	0	0	[X]	1	1	100	[X]
385	M. Emile Lemoine	0	0	[X]	0	1	0	0	0	[X]	[X]
387	M. J. M. Hill	0	0	[X]	0	1	0	0	0	[X]	[X]
388	Mansfield Merriman	0	0	[X]	0	2	0	0	1	0	[X]
389	Mario Vecchi	0	0	[X]	0	1	0	0	0	[X]	[X]
390	Marion Ballantyne White	0	1	0	0	0	[X]	0	0	[X]	[X]
391	Martin Krause	0	2	0	0	0	[X]	0	0	[X]	[X]
392	Mary F. Curtis	0	0	[X]	2	2	100	0	0	[X]	[X]
393	Maurice Fréchet	1	8	12.5	0	2	0	0	0	[X]	[X]
394	Mildred Sanderson	0	1	0	0	0	[X]	0	0	[X]	[X]
395	Minfu Tah Hu	0	1	0	0	0	[X]	0	0	[X]	[X]
396	Nathan Altshiller-Court	0	0	[X]	2	2	100	0	0	[X]	[X]
397	Norbert Wiener	0	2	0	0	1	0	0	0	[X]	[X]
399	O. Stolz	0	2	0	0	0	[X]	0	0	[X]	[X]
400	Olive C. Hazlett	0	3	0	0	0	[X]	0	0	[X]	[X]
401	Otto Dunkel	0	0	[X]	0	1	0	0	0	[X]	[X]
402	P. A. Lambert	0	0	[X]	0	1	0	0	0	[X]	[X]
403	P. Duhem	0	0	[X]	0	1	0	0	0	[X]	[X]
404	P. J. Daniell	0	1	0	0	5	0	0	0	[X]	[X]
408	Paul Gordan	2	2	100	0	0	[X]	0	0	[X]	[X]

Id	Noms	ART	TAMS		ART	BAMS		REC	BAMS		MOY
409	Paul R. Rider	0	0	[X]	0	2	0	0	0	[X]	[X]
410	Paul Saurel	0	0	[X]	2	5	40	0	0	[X]	[X]
411	Paul Stackel	1	1	100	0	0	[X]	0	0	[X]	[X]
412	R. B. Allen	0	1	0	0	0	[X]	0	0	[X]	[X]
413	R. C. Archibald	0	0	[X]	0	3	0	9	24	37.5	[X]
414	R. E. Allardice	1	1	100	0	1	0	0	0	[X]	[X]
415	R. E. Powers	0	0	[X]	0	1	0	0	0	[X]	[X]
417	R. F. Borden	0	0	[X]	0	1	0	0	0	[X]	[X]
418	R. Henderson	0	0	[X]	0	1	0	0	0	[X]	[X]
419	R. L. Borger	0	0	[X]	0	1	0	0	1	0	[X]
420	R. L. Carstens	0	0	[X]	0	1	0	0	0	[X]	[X]
421	R. M. Winger	0	0	[X]	2	2	100	1	1	100	[X]
422	R. P. Baker	0	0	[X]	0	0	[X]	0	1	0	[X]
423	R. P. Stephens	1	1	100	0	0	[X]	0	0	[X]	[X]
424	R. S. Woodward	0	0	[X]	0	1	0	0	1	0	[X]
425	R. W. Burgess	0	0	[X]	0	0	[X]	0	1	0	[X]
426	R. W. H. T. Hudson	0	0	[X]	1	1	100	0	0	[X]	[X]
427	R. W. Willson and B. O. Peirce	0	0	[X]	0	1	0	0	0	[X]	[X]
428	Rainard B. Robbins	0	0	[X]	0	0	[X]	2	2	100	[X]
429	Ralph A. Roberts	0	0	[X]	1	3	33.3	1	1	100	[X]
430	Ralph E. Root	0	1	0	0	1	0	0	0	[X]	[X]
431	Raymond W. Brink	0	1	0	0	0	[X]	0	0	[X]	[X]
432	Richard Morris	0	1	0	0	0	[X]	0	0	[X]	[X]
433	Riecke	0	0	[X]	0	1	0	0	0	[X]	[X]
434	Robert E. Moritz	0	0	[X]	0	2	0	1	1	100	[X]
435	Roger A. Johnson	1	1	100	0	0	[X]	0	0	[X]	[X]
436	S. C. Davisson	0	0	[X]	0	0	[X]	1	1	100	[X]
437	S. Chapman	0	0	[X]	0	1	0	0	0	[X]	[X]
438	S. D. Killam	0	0	[X]	0	1	0	0	0	[X]	[X]
439	S. E. Slocum	0	0	[X]	0	2	0	0	7	0	[X]
440	S. E. Urner	1	1	100	0	0	[X]	0	0	[X]	[X]
441	S. F. Richardson	0	0	[X]	1	1	100	0	0	[X]	[X]
442	S. J. Barnett	0	0	[X]	0	0	[X]	0	1	0	[X]

Id	Noms	ART	TAMS	ART	BAMS	REC	BAMS	MOY			
445	Samuel Beatty	0	0	[X]	0	1	0	0	0	[X]	[X]
446	Schering	0	0	[X]	0	1	0	0	0	[X]	[X]
447	Schur	0	0	[X]	0	1	0	0	0	[X]	[X]
448	Simon Newcomb	0	0	[X]	0	2	0	0	1	0	[X]
449	Solomon Lefschetz	1	1	100	3	3	100	0	0	[X]	[X]
451	T. Craig	0	0	[X]	0	2	0	1	1	100	[X]
453	T. H. Hildebrandt	0	2	0	0	4	0	0	0	[X]	[X]
454	T. J. I'A. Bromwich	0	0	[X]	1	3	33.3	0	1	0	[X]
455	T. J. I'A. Bromwich	2	2	100	0	0	[X]	0	0	[X]	[X]
456	T. M. Putnam	0	0	[X]	0	0	[X]	0	1	0	[X]
459	T. W. Wright	0	0	[X]	0	1	0	0	0	[X]	[X]
461	Thomas F. Holgate	0	0	[X]	3	3	100	0	0	[X]	[X]
462	Thomas S. Fiske	0	0	[X]	0	5	0	0	5	0	[X]
463	Thos. E. Mason	0	0	[X]	0	1	0	0	5	0	[X]
464	Tomlinson Fort	0	0	[X]	0	1	0	0	0	[X]	[X]
465	Truman Henry Safford	0	0	[X]	0	2	0	0	1	0	[X]
466	Tsuruichi Hayashi	0	0	[X]	3	5	60	0	0	[X]	[X]
468	V. Schlegel	0	0	[X]	0	1	0	0	0	[X]	[X]
469	Vincent C. Poor	0	0	[X]	1	3	33.3	0	0	[X]	[X]
470	Voigt	0	0	[X]	0	1	0	0	0	[X]	[X]
471	W. A. Manning	0	10	0	0	3	0	0	0	[X]	[X]
472	W. A. Wilson	0	0	[X]	0	2	0	0	0	[X]	[X]
473	W. D. A. Westfall	0	0	[X]	0	3	0	0	1	0	[X]
474	W. D. Cairns	0	0	[X]	0	2	0	0	0	[X]	[X]
475	W. E. Byerly	0	0	[X]	0	0	[X]	0	1	0	[X]
476	W. E. Milne	0	1	0	0	4	0	0	0	[X]	[X]

Id	Noms	ART	TAMS	ART	BAMS	REC	BAMS	MOY			
477	W. F. Durand	0	0	[X]	0	0	[X]	0	1	0	[X]
478	W. H. Echols	0	0	[X]	0	2	0	0	0	[X]	[X]
479	W. H. Jackson	0	0	[X]	0	1	0	0	1	0	[X]
480	W. H. Macaulay	0	0	[X]	0	1	0	0	1	0	[X]
481	W. H. Maltbie	0	0	[X]	0	1	0	0	0	[X]	[X]
482	W. H. Metzler	0	1	0	0	0	[X]	0	0	[X]	[X]
483	W. H. Young	0	0	[X]	0	1	0	0	0	[X]	[X]
484	W. Harold Wilson	0	0	[X]	0	1	0	0	0	[X]	[X]
487	W. W. Beman	0	0	[X]	0	2	0	0	0	[X]	[X]
488	W. W. Küstermann	0	0	[X]	0	1	0	0	0	[X]	[X]
489	W. Woolsey Johnson	0	0	[X]	1	7	14.3	0	0	[X]	[X]
490	Weber	0	0	[X]	0	1	0	0	0	[X]	[X]
491	Wendell M. Strong	0	1	0	1	1	100	0	0	[X]	[X]
492	William Edward Story	0	1	0	0	0	[X]	0	0	[X]	[X]
493	William Findlay	0	1	0	0	0	[X]	0	0	[X]	[X]
494	William H. Roever	0	3	0	0	1	0	0	0	[X]	[X]
495	William Hunt Bates	1	1	100	0	0	[X]	0	0	[X]	[X]
496	William Leroy Hart	0	1	0	0	1	0	0	0	[X]	[X]
497	William Wells Denton	2	2	100	0	0	[X]	0	0	[X]	[X]
498	Wilson Lee Miser	0	1	0	0	0	[X]	0	0	[X]	[X]
499	Wm. B. Bailey	0	0	[X]	0	0	[X]	0	1	0	[X]
500	Yuen Ren Chao	0	0	[X]	0	1	0	0	0	[X]	[X]

References

- [ABBS09] Alfonso F. Agnew, Alexandru Bobe, Wladimir G. Boskoff, and Bogdan D. Suceavă. Gheorghe Tzitzeica and the origins of affine differential geometry. *Historia Mathematica*, 36(2):161–170, 2009.
- [ADK14] Thomas Archibald, Della Dumbaugh, and Deborah Kent. *A Mobilized Community : Mathematicians in the United States during the First World War*, pages 229–271. History of Mathematics. American Mathematical Society, 2014.
- [AG14] D. Aubin and C. Goldstein. *The War of Guns and Mathematics: Mathematical Practices and Communities in France and Its Western Allies around World War I*. History of Mathematics. American Mathematical Society, 2014.
- [Arc38] Raymond Clare Archibald, editor. *Volume I: A Semicentennial History of the American Mathematical Society, 1888-1938*. American Mathematical Society, 1938.
- [Arm01] Michel Armatte. Developments in statistical thinking and their links with mathematics. In *Changing Images in Mathematics. From the French Revolution to the New Millenium*, chapter 7, pages 137–166. Routledge, 2001.
- [Aud12] Michèle Audin. La guerre des recensions. autour d’une note d’andré weil en 1940. *Math Semesterber*, 59:243–260, 2012.
- [Auv11] Jérôme Auvinet. *Charles-Ange Laisant. Itinéraires et engagements d’un mathématicien, d’un siècle à l’autre (1841-1920)*. Thèse de doctorat, Université de Nantes, Nantes, 2011. sd. Evelyne Barbin.
- [Auv13] Jérôme Auvinet. *Charles-Ange Laisant. Itinéraires et engagements d’un mathématicien de la Troisième République*. Hermann, 2013.
- [Bat17] Steve Batterson. *American Mathematics 1890-1913: Catching up to Europe*. MAA Press, 2017.
- [BC18] B. Bongiorno and G.P. Curbera. *Giovanni Battista Guccia: Pioneer of International Cooperation in Mathematics*. Springer International Publishing, 2018.
- [BE10] Frédéric Brechenmacher and Caroline Ehrhardt. On the Identities of Algebra in the 19th Century. In *Oberwolfach Reports*, pages 604–612. Presses Universitaires de Lorraine, 2010.

- [Bel98] Bruno Belhoste. Pour une réévaluation de l'enseignement dans l'histoire des mathématiques. *Revue d'histoire des mathématiques*, 4:289–304, 1998.
- [Bel03] Bruno Belhoste. *La Formation d'une technocratie. L'École polytechnique et ses élèves de la Révolution au Second Empire*. Belin, 2003.
- [Ben67] Albert A. Bennett. Brief History of the Mathematical Association of America Before World War ii. *The American Mathematical Monthly*, 74(1P2):1–11, 1967.
- [BG96] June Barrow-Green. Mathematics in Britain, 1860-1940: the creation of a source-oriented database. In *Computing techniques and the History of Universities*, pages 137–147. Max-Plank-Institut für Geschichte & Scripta Mercaturae Verlag, 1996.
- [BGH96] Bruno Belhoste, Hélène Gispert, and Nicole Hulin. *Les sciences au lycée, un siècle de réformes des mathématiques et de la physique en France et à l'étranger*. Vuibert-INRP, 1996.
- [Bia86] Luigi Bianchi. *Lezioni di geometria differenziale*. Nistri, 1886. version manuscrite lithographique.
- [Bia94] Luigi Bianchi. *Lezioni di geometria differenziale*, volume Volume 1. Enrico Spoerri, 1894. Deuxième Edition, 1902-1909, Troisième édition, 1922-1930.
- [BL96] Luigi Bianchi and Max Lukat. *Vorlesungen Uber Differentialgeometrie*. B. G. Teubner, 1896. livraison 1, Deuxième Edition, 1910.
- [BL98] Luigi Bianchi and Max Lukat. *Vorlesungen Uber Differentialgeometrie*. B. G. Teubner, 1898. livraison 2, Deuxième Edition, 1910.
- [BL99] Luigi Bianchi and Max Lukat. *Vorlesungen Uber Differentialgeometrie*. B. G. Teubner, 1899. livraison 3, Deuxième Edition, 1910.
- [BM10] Lise Bioesmat-Martagon. *Eléments d'une biographie de l'espace géométrique*. Histoires de géométries. PUN-Éditions universitaires de Lorraine, 2010.
- [BOI10] Guy BOISTEL. *L'observatoire de la Marine et du Bureau des longitudes au Parc Montsouris, 1875-1914*. EDITE, 2010.
- [Bou74] Pierre Bourdieu. Avenir de classe et causalité du probable. *Revue française de sociologie*, 15(1):3–42, 1974.
- [Bou92] Pierre Bourdieu. *Les Règles de l'art. Genèse et structures du champ littéraire*. Seuil, 1992.

- [Bou94] Pierre Bourdieu. *Raisons pratiques, Sur la théorie de l'action*. Seuil, 1994.
- [Bou01] Pierre Bourdieu. *Science de la science et réflexivité : cours du Collège de France 2000-2001*. Raisons d'agir, 2001.
- [Bou02] Pierre Bourdieu. Les conditions sociales de la circulation internationale des idées. *Actes de la recherche en sciences sociales*, 145:3–8, 2002.
- [Bou11] Jenny Boucard. *Un "rapprochement curieux de l'algèbre et de la théorie des nombres" : études sur l'utilisation des congruences en France de 1801 à 1850*. Thèse de doctorat, Université Paris 6 Pierre et Marie Curie, Paris, 2011. sd. Catherine Goldstein et de Pierre Lamandé.
- [Bou15] Pierre Bourdieu. *Sociologie générale, Volume 1 - Cours au Collège de France 1981-1983*. Collection "Cours et travaux". Seuil - Raisons d'agir, 2015.
- [Bou16] Pierre Bourdieu. *Sociologie générale, Volume 2 - Cours au Collège de France 1983-1986*. Collection "Cours et travaux". Seuil - Raisons d'agir, 2016.
- [BPR06] Jean Boutier, Jean-Claude Passeron, and Jacques Revel. *Qu'est-ce qu'une discipline ?* Enquêtes, Edition de l'EHESS, 2006.
- [BR68] J.S. Brubacher and S.W. Rudy. *Higher Education in Transition: A History of American Colleges and Universities, 1636-1968*. Harper & Row, 1968.
- [Bre07] Frédéric Brechenmacher. La controverse de 1847 entre Camille Jordan et Leopold Kronecker. *Revue d'histoire des mathématiques, tome 13, Fas. 2*, pages 187–257, 2007.
- [Bre10] Frédéric Brechenmacehr. Une histoire de l'universalité des matrices mathématiques. *Revue de Synthèse*, 10:569–603, 2010.
- [Bre11] Frederic Brechenmacher. Autour de pratiques algébriques de Poincaré : héritages de la réduction de Jordan. working paper or preprint, 2011.
- [Bre12] Frederic Brechenmacher. Linear groups in Galois fields. A case study of tacit circulation of explicit knowledge. working paper or preprint, 2012.
- [Bre13] Frédéric Brechenmacehr. The Algebraic Cast of Poincaré's *Méthodes nouvelles de la mécanique céleste*. 2013, consulté le 23 juin 2014 (dernière date de modification Lundi 13 Mai 2013).

- [Bri16] Aldo Brigaglia. Segre and the Foundations of Geometry: From Complex Projective Geometry to Dual Numbers. In Gianfranco Casnati, Alberto Conte, Letterio Gatto, Livia Giacardi, Marina Marchisio, and Alessandro Verra, editors, *From Classical to Modern Algebraic Geometry*, pages 265–288. Springer International Publishing, 2016.
- [CC04] Alberto Conte and Ciro Ciliberto. La scuola di geometria algebrica italiana. *Storia della Scienza*, VIII:92–104, 2004.
- [CCG⁺16] Gianfranco Casnati, Alberto Conte, Letterio Gatto, Livia Giacardi, Marina Marchisio, and Alessandro Verra. *From Classical to Modern Algebraic Geometry: Corrado Segre’s Mastership and Legacy*. Springer International Publishing, 2016.
- [CE97] Guido Castelnuovo and Federigo Enriques. Sur quelques récents résultats dans la théorie des surfaces algébriques. *Mathematische Annalen*, (48):241–316, 1897.
- [CG16] Alberto Conte and Livia Giacardi. Segre’s university courses and the blossoming of the italian school of algebraic geometry. In Gianfranco Casnati, Alberto Conte, Letterio Gatto, Livia Giacardi, Marina Marchisio, and Alessandro Verra, editors, *From Classical to Modern Algebraic Geometry*, pages 3–91. Springer International Publishing, 2016.
- [Cha09] Konstantinos Chatzis. Les ingénieurs français au XIXe siècle (1789-1914) - émergence et construction d’une spécificité nationale. *Bulletin de la Sabix*, 44:53–63, 2009.
- [Cha10] Konstantinos Chatzis. Theory and Practice in the Education of French Engineers from the middle of the 18th Century to the Present. *Archives Internationales d’Histoire des Sciences*, 60(164):43–78, 2010.
- [Che09] Karine Chemla. *Mathématiques et culture. Une approche appuyée sur les sources chinoises les plus anciennes*, pages 103–152. Editions du CNRS, 2009.
- [Cho09] Renaud Chorlay. Passer au global : le cas d’Élie Cartan, 1922-1930. *Revue d’histoire des mathématiques*, 15(2):231–316, 2009.
- [Cho11] Renaud Chorlay. ‘Local-Global’ - the first twenty years. *Archive for History of Exact Sciences*, (Volume 65, Issue 1):1–66, 2011.
- [Coc98] Gary G. Cochell. The Early History of the Cornell Mathematics Department: A Case Study in the Emergence of the American Mathematical Research Community. *Historia Mathematica*, 25-2:133–153, 1998.

- [Cor04] Leo Corry. *Modern Algebra and the Rise of Mathematical Structures*. Birkhäuser Verlag, 2^e edition, 2004.
- [Cou13] Marion Cousin. *The “revolution” in Japanese geometrical teaching during Meiji Era (1868-1912) : a study on the evolution of textbooks on elementary geometry*. Theses, Université Claude Bernard - Lyon I, 2013.
- [Cro16] Barnabé Croizat. *Gaston Darboux : naissance d’un mathématicien, genèse d’un professeur, chronique d’un rédacteur*. Université de Lille 1, 2016. Thèse de Doctorat.
- [CRW98] Adrian C. Rice and R.J Wilson. From National to International Society: The London Mathematical Society, 1867-1900. *Historia Mathematica - HIST MATH*, 25:185–217, 1998.
- [CSDC12] Ciro Ciliberto and Emma Sallent Del Colombo. Enrico Bompiani: The Years in Bologna. In S. Coen, editor, *Mathematicians in Bologna 1861–1960*, pages 143–177. Springer, 2012.
- [Cur09] Guillermo Curbera. *Mathematicians of the World, Unite!: The International Congress of Mathematicians – A Human Endeavor*. A K Peters/CRC Press, 2009.
- [Dar87] Gaston Darboux. *Leçons sur la théorie générale des surfaces*. Gauthier-Villars, 1887. Partie 1, Livres 1, 2 et 3, Deuxième Edition, 1914.
- [Dar89] Gaston Darboux. *Leçons sur la théorie générale des surfaces*. Gauthier-Villars, 1889. Partie 2, Livres 4 et 5, Deuxième Edition, 1915.
- [Dar94] Gaston Darboux. *Leçons sur la théorie générale des surfaces*. Gauthier-Villars, 1894. Partie 3, Livres 6 et 7, Deuxième Edition, 1916.
- [Dar95] Gaston Darboux. *Leçons sur la théorie générale des surfaces*, volume Partie 4, Livre 8. Gauthier-Villars, 1895.
- [Dar98] Gaston Darboux. *Leçons sur les systèmes orthogonaux et les coordonnées curvilignes*. Gauthier-Villars, 1898. Deuxième Edition, 1910.
- [Dar99] Gaston Darboux. Sur les surfaces isothermiques. *Annales scientifiques de l’École Normale Supérieure*, pages 491–508, 1899. 3^e série, tome 16.
- [d’E03] Renaud d’Enfert. *L’enseignement mathématique à l’école primaire, de la Révolution à nos jours, Tome 1 : 1791-1914*. 2003. (avec la collaboration de Hélène Gispert et Josiane Hélayel).

- [d'E14] Renaud d'Enfert. The history of mathematics education and textbooks in France in the 19th and 20th centuries. *History of Education and Children's Literature*, 9:17–26, 01 2014.
- [d'E15] Renaud d'Enfert. Circulations mathématiques et offre locale d'enseignement : le cas de Troyes sous la Restauration et la monarchie de Juillet? *Philosophia Scientiæ*, 19:79–94, 2015.
- [d'E17] Renaud d'Enfert. Une institution "éminemment utile et moralisatrice" : les écoles de dessin pour femmes et jeunes filles (Paris, 1800-années 1860). In Carole Christen and Laurent Besse, editors, *Histoire de l'éducation populaire, 1815-1945. Perspectives françaises et internationales*, pages 171–184. Presses universitaires du Septentrion, 2017.
- [Dec18] Simon Decaens. PhD thesis, Université Paris Diderot, 2018.
- [Des02] Sloan Despeaux. *The development of a publication community: nineteenth-century mathematics in British scientific journals*. Thèse de doctorat, University of Virginia, Charlottesville, 2002. sd. Karen Parshall, Harold Ward, Lawrence Thomas, Joseph Kett.
- [DM07] Caroline Douki and Philippe Minard. Histoire globale, histoires connectées : un changement d'échelle historiographique - introduction. *Revue d'histoire moderne & contemporaine*, 54:7–21, 2007.
- [DMT13] Antonin Durand, Laurent Mazliak, and Rossana Tazzioli. *Des mathématiciens et des guerres*. CNRS-Alpha, 2013.
- [EBGB10] Caroline Ehrhardt, Alain Bernard, Samuel Gessner, and Frédéric Brechenmacher, editors. *HISTOIRE SOCIALE DES MATHÉMATIQUES, Revue Synthèse TOME 131, 6e SÉRIE, N° 4*. 2010.
- [Eck14] Christophe Eckes. Weyl et la géométrisation de la physique. *Revue d'histoire des mathématiques*, 20:95–170, 2014.
- [EF11] Renaud Enfert and Virginie Fonteneau. *Espaces de l'enseignement scientifique et technique: acteurs, savoirs, institutions, XVIIe-XXe siècles*. Histoire des sciences. Hermann, 2011.
- [Eis09] Luther Pfahler Eisenhart. *A Treatise on the Differential Geometry of Curves and Surfaces*. Ginn and Company, 1909.
- [Eis23] Luther Pfahler Eisenhart. *Transformations of Surfaces*. Princeton University Press. London: Humphrey Milford. Oxford University Press, 1923. Published with the coopération of the National Research Council.

- [Esp94] Michel Espagne. Sur les limites du comparatisme en histoire culturelle. *Genèses*, 17:112–121, 1994.
- [Esp99] Michel Espagne. *Les transferts culturels franco-allemands*. Presses universitaires de France, 1999.
- [Esp13] Michel Espagne. La notion de transfert culturel. *Revue Sciences/Lettres, en ligne* : <http://rsl.revues.org/219>, consulté le 02 juin 2017, 2013.
- [Fef97] Loren Butler Feffer. Mathematical physics and the planning of american mathematics: Ideology and institutions. *Historia Mathematica*, 24(1):66 – 85, 1997.
- [Fef98] Loren Butler Feffer. Oswald Veblen and the Capitalization of American Mathematics: Raising Money for Research, 1923-1928. *Isis*, 89(3):474–497, 1998.
- [Fen02] Della Dumbaugh Fenster. American Initiatives Toward Internationalization: The Case of Leonard Dickson. In Karen Hunger Parshall and Adrian C. Rice, editors, *Mathematics Unbound : The Evolution of an International Mathematical Community, 1800–1945*, pages 311–334. American Mathematical Society et London Mathematical Society, 2002.
- [Fen03] Della Dumbaugh Fenster. Funds for mathematics: Carnegie Institution of Washington support for mathematics from 1902 to 1921. *Historia Mathematica*, 30(2):195 – 216, 2003.
- [Fin40] B. F. Finkel. A history of American mathematical Journals. *National Mathematics Magazine*, 14:197–210, 260–270, 461–468, 1940.
- [Fin41] B. F. Finkel. A history of American mathematical journals. *National Mathematics Magazine*, 15:177–190, 294–302, 357–368, 403–422, 1941.
- [Fis66] Charles S. Fisher. The death of a mathematical theory : a study in the sociology of knowledge. *Archive for History of Exact Sciences*, 3:137–159, 1966.
- [FN65] Jeroslav Folta and Luboš Nový. Sur la question des méthodes quantitatives dans l’histoire des mathématiques. *Acta historiae rerum naturalium nec non technicarum*, (1):1–35, 1965.
- [Fol96] Jaroslav Folta. Local and general developments in mathematics : the case of the Czech Lands. In J. Ritter C. Goldstein, J. Gray, editor, *L’Europe mathématique / Mathematical Europe: Histoires, mythes, identités*, pages 271–288. Les Editions de la Maison des Sciences de l’homme., 1996.

- [Fv26] Guido Fubini and Eduard Čech. *Geometria proiettiva differenziale*. Zanichelli, Nicola, 1926.
- [Fv27] Guido Fubini and Eduard Čech. *Geometria proiettiva differenziale. II*. Zanichelli, Nicola, 1927.
- [Fv31] Guido Fubini and Eduard Čech. *Introduction à la géométrie projective différentielle des surfaces*. Gauthier-Villars et Cie, 1931.
- [Gar89] Paola Gario. Resolution of singularities of surfaces by P. Del Pezzo. A mathematical controversy with C. Segre. *Archive for History of Exact Sciences*, 40(3):247–274, Sep 1989.
- [Gar05] Delphine Gardey. La part de l’ombre ou celle des Lumières. Les sciences et la recherche au risque du « genre ». *Travail, Genre et Sociétés*, 14, 2005.
- [Gar13] Delphine Gardey. L’histoire, les feminist & others’ studies. In *A quoi pensent les historiens ?*, Autrement, pages 209–224. 2013.
- [Gau01] Jean-Pierre Gaudin. L’acteur. Une notion en question dans les sciences sociales. *Revue européenne des sciences sociales*, xxxix:7–14, 2001.
- [Gau07] Sébastien Gauthier. *La géométrie des nombres comme discipline (1890-1945)*. Thèse de doctorat, Université Paris 6 Pierre et Marie Curie, Paris, 2007. sd. Catherine Goldstein.
- [Gau09] Sébastien Gauthier. La géométrie dans la géométrie des nombres : histoire de discipline ou histoire de pratiques à partir des exemples de Minkowski, Mordell et Davenport. *Revue d’Histoire des Mathématiques*, 15(2):183–230, 2009.
- [GB03] Michel Grossetti and Marie-Pierre Bès. Dynamiques des réseaux et des cercles. encastremets et découplages. *Revue d’économie industrielle*, 103:43–58, 2003.
- [GGR96] Catherine Goldstein, Jeremy Gray, and Jim Ritter. *L’Europe Mathématique - Mythes, histoires, identités*. Éditions de la Maison des sciences de l’homme, 1996.
- [Gia01] Livia Giacardi. Corrado Segre maestro a Torino. La nascita della scuola italiana di geometria algebrica. In *Annali di Storia delle Università italiane*, volume 5. Cisui-Centro interuniversitario per la storia delle università italiane, 2001.

- [Gis91] Hélène Gispert. *La France mathématique, la Société mathématique de France (1870-1914)*. Cahiers d'histoire et de philosophie des sciences, Société française d'histoire des sciences et des techniques et Société mathématique de France, 1991.
- [Gis94] Un exemple d'approche sociologique en histoire des mathématiques, l'analyse au XIX^e siècle. In *Le relativisme est-il résistant ? Regards sur la sociologie des sciences*, pages 211–220. PUF, 1994.
- [Gis95] Hélène Gispert. La théorie des ensembles en France avant la crise de 1905 : Baire, Borel, Lebesgue... et tous les autres. *Revue d'histoire des mathématiques*, 1, pages 39–81, 1995.
- [Gis96] Hélène Gispert. Une comparaison des journaux français et italiens dans les années 1860-1875 : particularismes et cadres nationaux. In J. Ritter C. Goldstein, J. Gray, editor, *L'Europe mathématique / Mathematical Europe: Histoires, mythes, identités*, pages 391–408. Les Editions de la Maison des Sciences de l'homme., 1996.
- [Gis02] Hélène Gispert. *Par la science, pour la patrie: L'Association française pour l'avancement des sciences (1872-1914), un projet politique pour une société savante*. Presses universitaires de Rennes, 2002.
- [Gis15] Hélène Gispert. *La France mathématique de la III^e République avant la Grande Guerre*. Société mathématique de France, 2015.
- [Gis18] Hélène Gispert. Une ambition éditoriale “universelle et confraternelle” : le bulletin bibliographique de L'Enseignement mathématique (1899-1920). *Historia Mathematica*, 45(4):414 – 432, 2018.
- [GL09] J. Green and J. LaDuke. *Pioneering Women in American Mathematics: The Pre-1940 PhD's*. History of mathematics. American Mathematical Society, 2009.
- [Glu05] Alan Gluchoff. Pure mathematics applied in early twentieth-century america: The case of t.h. Gronwall, consulting mathematician. *Historia Mathematica*, 32(3):312 – 357, 2005.
- [Goe05] Hubert F. M. Goenner. Unified field theory: Early history and interplay between mathematics and physics. In A. J. Kox and Jean Eisenstaedt, editors, *The Universe of General Relativity*, pages 303–325, Boston, MA, 2005. Birkhäuser Boston.
- [Gol99] Catherine Goldstein. Sur la question des méthodes quantitatives en histoire des mathématiques : le cas de la théorie des nombres en France (1870–1914). *Acta historiae rerum naturalium nec non technicarum, New series* 3, 28, pages 187–214, 1999.

- [Gol07] Catherine Goldstein. Du Rhin et des nombres : quelques réflexions sur l'usage de la notion de « transfert culturel » en histoire des mathématiques. In Phillippe Hert and Marcel Paul-Cavallier, editors, *Sciences et frontières: délimitations du savoir, objets et passages*, pages 342–376. EME/Editions (Modulaires Européennes) et InterCommunications SPRL, 2007.
- [Gol12] Catherine Goldstein. Les autres de l'un : deux enquêtes prosopographiques sur charles hermite. In Laurent Rollet and Philippe Nabonnand, editors, *Les uns et les autres... Biographies et prosopographies en histoire des sciences*. Presses Universitaires de Lorraine, 2012.
- [Gra92] Jeremy Gray. Poincaré and Klein: Groups and Geometries. In *1830-1930: A Century of Geometry*, pages 35–44. Springer, 1992.
- [Gra05] Jeremy Gray. *Felix Klein's Erlangen Program, Comparative Considerations of Recent Geometrical Researches? (1872)*, pages 544–552. Elsevier, 2005.
- [GS11] Hélène Gispert and Gert Schubring. Societal, Structural, and Conceptual Changes in Mathematics Teaching: Reform Processes in France and Germany over the Twentieth Century and the International Dynamics. *Science in Context*, 24(1):73–106, 2011.
- [GSS07] Catherine Goldstein, Norbert Schappacher, and Joachim Schwermer. *The Shaping of Arithmetic after C.F. Gauss's Disquisitiones Arithmeticae: After C.F. Gauss's Disquisitiones Arithmeticae*. Springer, 2007.
- [GT96] Hélène Gispert and Renate Tobies. A comparative study of the French and German Mathematical Societies before 1914. In J. Ritter C. Goldstein, J. Gray, editor, *L'Europe mathématique / Mathematical Europe: Histoires, mythes, identités*, pages 409–432. Les Editions de la Maison des Sciences de l'homme., 1996.
- [Hal06] Leon M. Hall Hall. History of the missouri section of the mathematical association of america. *The Electronic Proceedings of the Missouri MAA*, <http://www.missouriwestern.edu/orgs/momaa/> (consulté le 15 octobre 2018), 2006.
- [Hal14] Leon M. Hall Hall. Missouri section of the mathematical association of america: Centennial history 1915-2015. *The Electronic Proceedings of the Missouri MAA* http://sections.maa.org/missouri/assets/history/Missouri_MAA_History.pdf (consulté le 15 octobre 2018)., 2014.

- [Haw84] Thomas Hawkins. The erlanger programm of felix klein: Reflections on its place in the history of mathematics. *Historia Mathematica*, 11(4):442 – 470, 1984.
- [Hil06] Mathieu Hilgers. La responsabilité sociologique : retour sur l'entreprise critique de Pierre Bourdieu. *Recherches sociologiques et anthropologiques*, 37, 2006.
- [HPC07] Phillipe Hert and Marcel Paul-Cavallier. *Sciences et frontières: délimitations du savoir, objets et passages*. EME/Editions (Modulaires Européennes) et InterCommunications SPRL, 2007.
- [Hul09] Nicole Hulin. *L'Enseignement et les sciences. Les politiques de l'éducation en France au début du XXe siècle*. L'Harmattan, 2009.
- [ICM29] *Atti del congresso internazionale dei matematici Bologna, 03 ettembre 1928 (VI) - Tomo I. rendiconto del congresso conferenze*. Zanichelli, 1929.
- [Ind93] *Index du Répertoire bibliographique des sciences mathématiques*. Gauthier-Villars, 1893.
- [JP03] Béatrice Joyeux-Prunel. Les transferts culturels. un discours de la méthode. *Hypothèses*, 6-1:149–162, 2003.
- [Kat93] *The Mathematical Legacy of Eduard Čech*. Birkhäuser Basel, 1993.
- [Ken81] Patricia C. Kenschaft. Black Women in Mathematics in the United States. *The American Mathematical Monthly*, 88(8):592–604, 1981.
- [Ken82] Patricia C. Kenschaft. Women in Mathematics around 1900. *Signs*, Vol. 7, No. 4, en ligne : consulté le 01 février 2014, pages 906–909, 1982.
- [Ken08] Deborah Kent. *The Mathematical Miscellany and The Cambridge Miscellany of Mathematics*: Closely connected attempts to introduce research-level mathematics in America, 1836-1843. *Historia Mathematica Volume 35, Issue 2*, pages 102–122, Mai 2008.
- [Kle71] Felix Klein. Ueber die sogenannte Nicht-Euklidische Geometrie. *Mathematische Annalen*, 4(4):573–625, 1871.
- [Kle72] Felix Klein. Ueber liniengeometrie und metrische geometrie. *Mathematische Annalen*, 5(2):257–277, 1872.
- [Kle92] Felix Klein. *Felix Klein Gesammelte mathematische Abhandlungen*, volume 1. Springer, 192.

- [Kle70] F. Klein. Zur Theorie der Linienkomplexe des ersten und zweiten Grades. *Mathematische Annalen*, 2(2):198–226, 1970.
- [Koe89] Gabriel Koenigs. Étude bibliographique. la géométrie réglée et ses applications. *Annales de la Faculté des sciences de Toulouse : Mathématiques*, Série 1 : Tome 3:1–24, 1889.
- [Koe92] Gabriel Koenigs. La géométrie réglée et ses applications. *Annales de la Faculté des sciences de Toulouse : Mathématiques*, Série 1 : Tome 6, no. 1:1–67, 1892.
- [Koe93] Gabriel Koenigs. La géométrie réglée et ses applications. *Annales de la Faculté des sciences de Toulouse : Mathématiques*, Série 1 : Tome 7, no. 4:1–55, 1893.
- [Kra05] A. Krazer. *Verhandlungen des Dritten Internationalen Mathematiker-Kongresses in Heidelberg vom 8. bis 13. August 1904*. B. G. TEUBNER, 1905.
- [KZ94] Felix Klein and Alexander Ziwet. *The Evanston colloquium: lectures on mathematics delivered from Aug. 28 to Sept. 9, 1893 before members of the Congress of Mathematics held in connection with the World's Fair in Chicago at Northwestern University, Evanston, by Felix Klein. Reported by Alexander Ziwet*. Macmillan and Co., 1894. Published for H. S. White and A. Ziwet.
- [Küm18] Harad Kümmerle. *Hayashi Tsuruichi and the Success of the Tôhoku Mathematical Journal as a Publication*, pages 347–358. Mathematical Society of Japan, 2018.
- [Lan32] Ernest P. Lane. *Projective Differential Geometry Of Curves And Surfaces*. The University Of Chicago Press, 1932.
- [Lan34] Ernest P. Lane. Biographical Memoir of Ernest Julius Wilczynski 1876-1932. *Biographical Memoirs - Vol XVI - Sixth Memoir*, 1934.
- [Lel09] Juliette Leloup. *L'entre-deux-guerres mathématique à travers les thèses soutenues en France*. Thèse de doctorat, Université Paris 6 Pierre et Marie Curie, Paris, 2009. sd. Catherine Goldstein et Hélène Gispert.
- [LP12] Claire Lemerrier and Emmanuelle Picard. *Quelle approche prosopographique ?*, pages 605–630. Presses Universitaires de Nancy – Éditions Universitaires de Lorraine, 2012.
- [LR16] Erika Luciano and Clara Silvia Roero. Corrado Segre and His Disciples: the Construction of an International Identity for the Italian School of

- Algebraic Geometry. In Gianfranco Casnati, Alberto Conte, Letterio Gatto, Livia Giacardi, Marina Marchisio, and Alessandro Verra, editors, *From Classical to Modern Algebraic Geometry*, pages 93–241. Springer International Publishing, 2016.
- [LZ08] Claire Lemerrier and Claire Zalc. *Méthodes quantitatives pour l'historien*. La Découverte, 2008.
- [Lê13] François Lê. Entre géométrie et théorie des substitutions : une étude de cas autour des vingt-sept droites d'une surface cubique. *Confluentes Mathematici*, 5:23–71, 2013.
- [Lê15a] François Lê. “Geometrical Equations”: Forgotten Premises of Felix Klein’s Erlanger Programm. *Historia Mathematica*, 42:315–342, 2015.
- [Lê15b] François Lê. *Vingt-sept droites sur une surface cubique : rencontres entre groupes, équations et géométrie dans la deuxième moitié du XIX^e siècle*. PhD thesis, 2015. Thèse de doctorat.
- [Lê16] François Lê. Reflections on the Notion of Culture in the History of Mathematics: The Example of “Geometrical Equations”. *Science in Context*, 29:273–304, 2016.
- [Lê17] François Lê. Alfred Clebsch’s “Geometrical Clothingquations” of the Theory of the Quintic Equation. *Archive for History of Exact Sciences*, 71:39–70, 2017.
- [Lê18] François Lê. Le paramétrage elliptique des courbes cubiques par Alfred Clebsch. *Revue d'histoire des mathématiques*, 24:1–39, 2018.
- [Mas06] Heinrich Maschke. On Present Problem of Algebra and Analysis. In Hugo Münsterberg and Howard J. Rogers, editors, *Congress of arts and science, Universal exposition, St. Louis, 1904*, volume v. VII, pages 518–530. Boston Houghton, Mifflin and company, 1906.
- [May72] Kenneth Ownsworth May. *The Mathematical Association of America: Its First Fifty Years*. Mathematical Association of America, 1972.
- [MD03] Lorenzo Magnani and Riccardo Dossena. *Note Di Matematica, Storia, Cultura 7 - Felix Klein: Il Programma Di Erlangen*. PRISTEM Storia. Springer Milan, 2003.
- [ML89] Saunders Mac Lane. Mathematics at the University of Chicago: A brief history. In *AMS History of Mathematics, Volume 2: A Century of Mathematics in America, Part II*, pages 127–154. 1989.

- [MT09] Laurent Mazliak and Rossana Tazzioli. *Mathematicians at war: Volterra and his French colleagues in World War I*. Springer, 2009.
- [Nab00] Philippe Nabonnand. The polemic between Poincaré and Russell about the status of the axioms of geometry. *Revue d'Histoire des Mathématiques*, 6:219–269, 2000.
- [Nab06] Philippe Nabonnand. Contributions à l'histoire de la géométrie projective au 19e siècle. Document présenté pour l'HDR. En ligne :, 2006.
- [Nab08] Philippe Nabonnand. Le conventionnalisme géométrique, une alternative radicale au réalisme spatial. Le contexte français du conventionnalisme géométrique de Poincaré. *Cahiers de philosophie de l'université de Caen*, 45:63–86, 2008.
- [Nab10] Philippe Nabonnand. La théorie de l'espace de Poincaré. *Recherches sur la philosophie et le langage*, (numéro hors-série 2010):373–391, 2010. Volume édité par Sophie Roux et Pierre Edouard Bour.
- [Nab11] Philippe Nabonnand. Une géométrie sans figure ? In Evelyne Barbin and Philippe Lombard, editors, *La Figure et la Lettre*, Collection "Histoires de géométries", pages 99–119. Presses Universitaires de Nancy - Editions de l'Université de Lorraine, 2011.
- [Nab12] Philippe Nabonnand. La " quatrième géométrie " de Poincaré. *Gazette des Mathématiciens*, (134):76–86, 2012.
- [Nab15] Philippe Nabonnand. L'étude des propriétés projectives des figures par Poncelet : une modernité explicitement ancrée dans la tradition. In Christian Gilain and Alexandre Guilbaud, editors, *Sciences mathématiques 1750-1850 – Continuités et ruptures*, pages 381–402. CNRS Editions, 2015.
- [Nab16] Philippe Nabonnand. Utiliser des éléments imaginaires en géométrie : Carnot, Poncelet, von Staudt et Chasles. In *Eléments d'une biographie de l'espace géométrique*, pages 69–105. PUN-Edulor, 2016.
- [Nov96] Luboš Nový. Les mathématiques et l'évolution de la nation tchèque (1860-1918). In J. Ritter C. Goldstein, J. Gray, editor, *L'Europe mathématique / Mathematical Europe: Histoires, mythes, identités*, pages 271–288. Les Editions de la Maison des Sciences de l'homme., 1996.
- [NT13] Pietro Nastasi and Rossana Tazzioli. I matematici italiani e l'internazionalismo scientifico (1914-1924). *La Matematica nella Società e nella Cultura-Rivista dell'Unione Matematica Italiana*, pages 355–405, 2013.

- [NV14] Philippe Nabonnand and Klaus Volkert. Poincaré’s „vierte Geometrie“. *Mathematische Semesterberichte*, 61:79 – 91, 2014.
- [OH03] M. Ogilvie and J. Harvey. *The Biographical Dictionary of Women in Science: Pioneering Lives From Ancient Times to the Mid-20th Century*. Taylor & Francis, 2003.
- [OM09] Anne Ollivier-Mellios. L’Université américaine entre 1865 et 1920 : un monde à part ? *Revue LISA/LISA e-journal, en ligne : consulté le 05 mars 2014.*, (Vol. II - n°1), 2004, mis en ligne le 18 novembre 2009.
- [Par85] Karen H. Parshall. Joseph H. M. Wedderburn and the Structure Theory of Algebras. *Archive for History of Exact Sciences*, 32:223–349, 1985.
- [Par88] Karen H. Parshall. America’s First School of Mathematical Research: James Joseph Sylvester at the Johns Hopkins University 1876–1883. *Archive for History of Exact Sciences*, 38:153–196, 1988.
- [Par98] Karen H. Parshall. *James Joseph Sylvester: Life and Work in Letters*. Clarendon Press, 1998.
- [Par04] Karen H. Parshall. Defining a Mathematical Research School: The Case of Algebra at the University of Chicago, 1892-1945. *Historia Mathematica*, 31, pages 263–278, 2004.
- [Par08] Karen H. Parshall. The Internationalization of Mathematics in a World of Nations: 1800-1960. In *The Oxford Handbook of the History of Mathematics*, pages 85–104. Oxford University Press, 2008.
- [Par15a] Karen Parshall. “A New Era in the Development of Our Science”: *The American Mathematical Research Community, 1920-1950*, pages 275–308. Springer International Publishing, 2015.
- [Par15b] Karen H. Parshall. The Stratification of the American Mathematical Community: The Mathematical Association of America and the American Mathematical Society, 1915–1925. In *A Century of Advancing Mathematics*, pages 159–175. Mathematical Association of America, 2015.
- [Par15c] Karen H. Parshall. Training Women in Mathematical Research: The First Fifty Years of Bryn Mawr College (1885-1935). *The Mathematical Intelligencer*, 37:71–83, 2015.
- [Par15d] Karen Hunger Parshall. “increasing the Utility of the Society”: The Colloquium Lectures of the American Mathematical Society. *Philosophia Scientiæ*, (19-2):153–169, 2015.

- [Pau14] Anne-Sandrine Paumier. *Laurent Schwartz (1915-2002) et la vie collective des mathématiques*. PhD thesis, Université Pierre et Marie Curie, 2014.
- [PF94a] Karen H. Parshall and Della Dumbaugh Fenster. A Profile of the American Mathematical Research Community: 1891-1906. In *The History of Modern Mathematics, vol. 3*, pages 179–228. Boston Academic Press, 1994.
- [PF94b] Karen H. Parshall and Della Dumbaugh Fenster. Women in the American Mathematical Research Community: 1891-1906. In *The History of Modern Mathematics, vol. 3*, pages 229–262. Boston Academic Press, 1994.
- [PR94] Karen H. Parshall and David E. Rowe. *The Emergence of the American Mathematical Research Community 1876-1900: J. J. Sylvester, Felix Klein, and E. H. Moore*. History of Mathematics 8. American Mathematical Society / London Mathematical Society, 1994.
- [PR02] Karen Hunger Parshall and Adrian C. Rice. *Mathematics Unbound : The Evolution of an International Mathematical Community, 1800–1945*. American Mathematical Society et London Mathematical Society, 2002.
- [Pre13] Thomas Preveraud. Transmissions des enseignements mathématiques français à l'académie militaire américaine de west point (1815-1836). *Amnis, en ligne* : <http://amnis.revues.org/1943>, consulté le 17 février 2014, 2013.
- [Pre14] Thomas Preveraud. *Circulations mathématiques franco-américaines : transferts, réceptions, incorporations et sédimentations (1815-1876)*. Thèse de doctorat, Université Nantes Angers Le Mans, 2014. sd. Evelyne Barbin, Michel Catala et Norbert Verdier.
- [RBBC17] L. Rollet, E. Bolmont, F. Birck, and J.R. Cussenot. *Les enseignants de la faculté des sciences de Nancy et de ses instituts: dictionnaire biographique (1854-1918)*. Collection "Histoire des institutions scientifiques". PUN-Éditions universitaires de Lorraine, 2017.
- [Rei93] Karin Reich. The american contribution to the theory of differential invariants 1900-1916. In *The attraction of gravitation: New studies in the history of general relativity*, pages 225–247. Birkhaeuser, 1993.
- [Rev96] Jacques Revel. *Jeux d'échelles. La micro-analyse à l'expérience*. Editions de l'EHESS, 1996.

- [Rit11] Jim Ritter. Geometry as Physics: Oswald Veblen and the Princeton School. In *Mathematics meets physics, A contribution to their interaction in the 19th and the first half of the 20th century*, pages 145–179. Harri Deutsch, 2011.
- [RL09] Pauline Romera-Lebret. *La nouvelle géométrie du triangle : passage d'une mathématique d'amateurs à une mathématique d'enseignants (1873-1929)*. Thèse de doctorat, Université de Nantes, Nantes, 2009. sd. Evelyne, Barbin.
- [RL14] Pauline Romera-Lebret. La nouvelle géométrie du triangle à la fin du xix^e siècle : des revues mathématiques intermédiaires aux ouvrages d'enseignement. *Revue d'histoire des mathématiques*, 20:253–302, 2014.
- [RN02] Laurent Rollet and Phillippe Nabonnand. Une bibliographie mathématique idéale ? Le Répertoire bibliographique des sciences mathématiques. *Gazette des mathématiciens*, 92, 2002.
- [RN03] Laurent Rollet and Phillippe Nabonnand. An answer to the growth of mathematical knowledge? The répertoire bibliographique des sciences mathématiques. *European Mathematical Society Newsletter*, 47:9–14, 2003.
- [RN12a] Laurent Rollet and Philippe Nabonnand. Les Nouvelles annales de mathématiques : journal des candidats aux Écoles polytechnique et normale. *Conferenze e Seminari dell'Associazione Subalpina Mathesis*, pages 1–10, 2012.
- [RN12b] Laurent Rollet and Philippe Nabonnand. *Les uns et les autres... Biographies et prosopographies en histoire des sciences*. Presses Universitaires de Lorraine, 2012.
- [Rob01] David Lindsay Roberts. Moore's Early Twentieth-Century Program for Reform in Mathematics Education. *The American Mathematical Monthly*, (108):689–696, 2001.
- [Rob12] David Lindsay Roberts. *American Mathematicians as Educators, 1893-1923*. Docent Press, 2012.
- [Row83] David E. Rowe. A Forgotten Chapter in the History of Felix Klein's Erlanger Programm. *Historia Mathematica*, 10:448–457, 1983.
- [Row89a] David E. Rowe. Klein, Hilbert, and the Gottingen Mathematical Tradition. *Osiris* 5, pages 186–213, 1989.

- [Row89b] David E. Rowe. Klein, lie, and the geometric background of the erlangen program. In David Rowe, editor, *The History of Modern Mathematics. Proceedings of the Symposium on the History of Modern Mathematics. Volume 1: Ideas and their Reception.*, pages 209–273. Academic Press, Boston, MA, 1989.
- [Row04] David E. Rowe. Making mathematics in an oral culture: Göttingen in the Era of Klein and Hilbert. *Science in Context* 17 (2), pages 85–129, 2004.
- [Row13] David E. Rowe. Mathematical Models as Artefacts for Research: Felix Klein and the Case of Kummer Surfaces. *Mathematische Semesterberichte*, 60:1–24, 2013.
- [Row16] David E. Rowe. Segre, klein, and the theory of quadratic line complexes. In Gianfranco Casnati, Alberto Conte, Letterio Gatto, Livia Giacardi, Marina Marchisio, and Alessandro Verra, editors, *From Classical to Modern Algebraic Geometry*, pages 243–263. Springer International Publishing, 2016.
- [Row18] David E. Rowe. *The Mathematicians’ Happy Hunting Ground: Einstein’s General Theory of Relativity*, pages 253–261. Springer International Publishing, 2018.
- [Sca91] Michael Scanlan. Who were the American Postulate Theorists? *The Journal of Symbolic Logic*, (3):981–1002, 1991.
- [Sch66] Brigitte Schröder. Caractéristiques des relations scientifiques internationales, 1870-1914. *Cahiers d’histoire mondiale - Journal of world history - Cuadernos de historio mundial*, 10:161–177, 1966.
- [Sch13] Martina Schiavon. *Itinéraires de la précision: géodésiens, artilleurs, savants et fabricants d’instruments de précision en France : 1870-1930*. Histoires de géométries. Presses universitaires de Nancy, 2013.
- [SS93] Reinhard Siegmund-Schultze. *Mathematische Berichterstattung in Hitlerdeutschland. Der Niedergang des „Jahrbuchs über die Fortschritte der Mathematik“*. Vandenhoeck & Ruprecht, 1993.
- [Taz97] Rossana Tazzioli. The Role of Differential Parameters in Beltrami’s Work. *Historia Mathematica*, 24:25–45, 1997.
- [Tim04] Todd Timmons. A prosopographical analysis of the early American mathematics publication community. *Historia Mathematica*, 31(4):429–454, 2004.

- [TN05] Rossana Tazzioli and Pietro Nastasi. Towards a scientific and personal biography of Tullio Levi-Civita (1873-1941). *Historia Mathematica*, 32:203–236, 2005.
- [TN06] Rossana Tazzioli and Pietro Nastasi. Problems of method in levi-civita’s contributions to hydrodynamics. *Revue d’histoire des mathématiques*, 12:81–118, 2006.
- [Tuc13] Alan Tucker. The History of the Undergraduate Program in Mathematics in the United States. *American Mathematical Monthly*, et mis en ligne : consulté le 15 avril 2014, (October), 2013.
- [Tur11] Laura E. Turner. Thèse de doctorat, Université d’Aarhus, 2011.
- [Tzi24] G. Tzitzéica. *Géométrie différentielle projective des réseaux*. Académie Roumaine. Etudes et recherches. Cultura Nationala, 1924.
- [Var02] Philippe Varrin. In *Par la science, pour la patrie: L’Association française pour l’avancement des sciences (1872-1914), un projet politique pour une société savante*, pages 45–56. Presses universitaires de Rennes, 2002.
- [Ver12] Norbert Verdier. Les journaux de mathématiques dans la première moitié du XIX^e siècle en europe. *Philosophia Scientiæ*, en ligne : <http://philosophiascientiae.revues.org/297> , consulté le 18 février 2014, 2012.
- [Ver13] Norbert Verdier. Editer puis vendre des mathématiques avec la maison Bachelier (1812-1864). *Revue d’histoire des mathématiques*, 19:79–145, 2013.
- [Ver16] Norbert Verdier. MONTEL (Nathalie), écrire et publier des savoirs au xixe siècle. une revue en construction : les annales des ponts et chaussées (1831-1866). *Histoire de l’éducation*, 146:122–125, 2016.
- [Zit11] David E. Zitarelli. The 1904 St. Louis Congress and westward expansion of American mathematics. *Notices of the American Mathematical Society*, 58, 2011.
- [Zun07] Jean-Paul Zuniga. L’Histoire impériale à l’heure de l’« histoire globale ». une perspective atlantique. *Revue d’histoire moderne & contemporaine*, 54-4bis:54–68, 2007.

Titre: Des géométries étatsuniennes à partir de l'étude de l'*American Mathematical Society*:1888–1920.

Mots clés: États-Unis d'Amérique, Géométries, American Mathematical Society, Histoire des institutions scientifiques, Histoire sociale des sciences, Histoire des géométries.

Résumé: En 1888, trois étudiants créent une société mathématique à New York. Six années plus tard, cette société devient nationale et est renommée l'*American Mathematical Society* (AMS). En 1920, elle regroupe des centaines de membres, publie de nombreux articles et recensions et organise régulièrement des réunions mathématiques dans le pays. Cette thèse propose une histoire sociale de la Géométrie à partir de l'étude des publications parues dans ses journaux jusqu'en 1920. Elle a pour objet de répondre à deux problématiques principales : comment s'organisent et se distribuent les activités de Géométrie en lien avec la Société et quels transferts de connaissances géométriques sont mis en place depuis ou vers les États-Unis d'Amérique ? Après avoir déterminé ce que la catégorie de Géométrie signifiait pour les responsables de plusieurs répertoires de classements mathématiques, j'analyserai les formations reçues et les enseignements donnés par des membres de l'AMS, les recensions publiées dans son Bulletin et les rencontres mathématiques tenues en son cadre. Les descriptions

des activités géométriques portées par l'AMS, ainsi que du contexte dans lesquelles elles s'inscrivent, permettront alors d'établir une cartographie de la Géométrie. Nous verrons comment la caractériser, tant d'un point de vue disciplinaire que sociologique. Je propose aussi de déterminer les personnes dominantes pour la Géométrie, dans le cadre de la Société. Plus précisément, il s'agira de comprendre qui détient le plus de pouvoir, scientifique et institutionnel, selon les différentes formes qu'il peut prendre à l'AMS. Parmi les acteurs ainsi mis en lumière, trois d'entre eux (V. Snyder, L. P. Eisenhart et E. J. Wilczynski) feront l'objet d'études spécifiques. Cela permettra de traiter à l'échelle individuelle les deux problématiques jusqu'alors envisagées à l'échelle d'une institution. Pour les deux premiers cas, nous nous demanderons quels résultats mathématiques non étatsuniens sont réutilisés dans leurs travaux, tandis que le troisième cas nous permettra de comprendre comment ses recherches sont diffusées à l'étranger.

Title: US American geometries from the study of the American Mathematical Society: 1888–1920

Keywords: United States of America, Geometry, American Mathematical Society, History of scientific institutions, Social history of sciences, History of geometries.

Abstract: In 1888, three students created a mathematical society in New York City. Six years later, this society became national and took the name of the American Mathematical Society (AMS). In 1920, it counted thousands of members, published many articles and reviews, and organized mathematical meetings on a regular basis all over the country. Based on the study of publications from the AMS journals until 1920, this dissertation aims at retracing a social history of Geometry, by answering two main questions: how were geometrical activities related to the AMS organized and distributed and how was geometrical knowledge transferred from or to the USA? After determining what the category of Geometry meant for the editors of various catalogues of mathematical publications, I will analyze the lessons given and received by some members of the AMS, the reviews published in its Bulletin and the mathematical meetings held by the society. The descriptions of the geometrical

activities organized by the AMS, as well as the context in which they took place, will thus help us draw a cartography of Geometry. We will see that it can be defined in several ways from both an academic and a sociological perspective. I will also identify the dominant people in Geometry within the Society. More precisely, we will see who were the power holders, whether this power was scientific or institutional, according to the different forms it could take within the AMS. Among the people thus identified, I will particularly focus on three of them (V. Snyder, L. P. Eisenhart and E. J. Wilczynski). This will allow us to treat the two key questions at an individual scale rather than at the previous institutional one. V. Snyder and L. P. Eisenhart's cases will provide us with the opportunity of studying what non-American mathematical results were taken into account and used in their works while E. J. Wilczynski's will allow us to understand how his research was spread abroad.

