



HAL
open science

Un astronome bourguignon : Alexandre Véronnet (1876-1951)

Hervé Le Ferrand

► **To cite this version:**

Hervé Le Ferrand. Un astronome bourguignon : Alexandre Véronnet (1876-1951). 2016. hal-01246830v2

HAL Id: hal-01246830

<https://hal.science/hal-01246830v2>

Preprint submitted on 29 Aug 2016 (v2), last revised 8 Jun 2020 (v3)

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.

Un astronome bourguignon :
Alexandre Véronnet (1876-1951)
(document de travail, version 2)

Hervé Le Ferrand *

29 août 2016

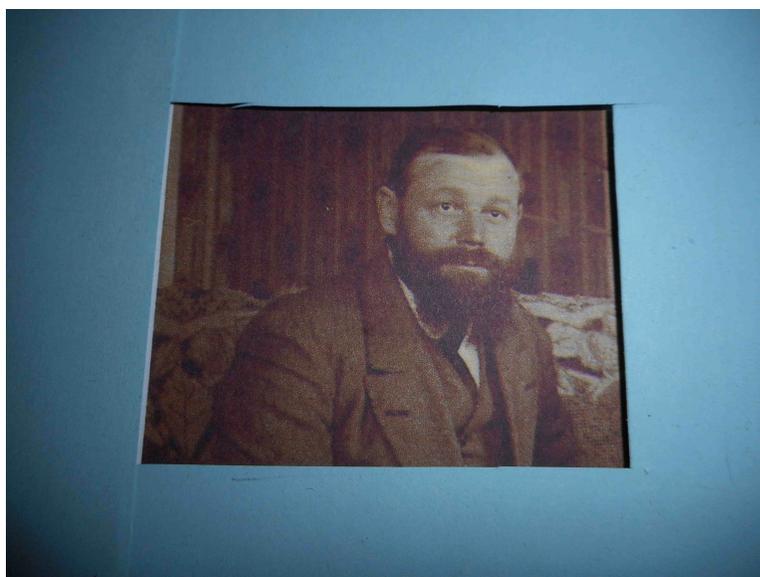


FIGURE 1 – Alexandre Véronnet ©

*Institut de Mathématiques de Bourgogne, Université de Bourgogne, France,
leferran@u-bourgogne.fr

Table des matières

1	Introduction	3
2	Enfance	4
3	Etudes et thèse	6
4	La Première Guerre mondiale	8
5	Une carrière strasbourgeoise	8
6	Travaux scientifiques d’Alexandre Véronnet	10
6.1	La thèse de 1912	10
6.2	Cosmogonie	13
6.3	Les publications de Alexandre Véronnet	18
6.3.1	Articles recensés par le Jahrbuch	18
6.3.2	Articles recensés par le Astromiches Jahresbericht . . .	21

1 Introduction

Dans sa critique du livre de Jean-Pierre Verdet [14] sur l'histoire de la cosmogonie, Volny Fages [11] écrit :

Si l'on choisit de parler d'Émile Belot, pourquoi ne pas évoquer les travaux d'autres cosmogonistes tout aussi importants durant l'entre-deux-guerres comme l'abbé Théophile Moreux ou l'astronome Alexandre Véronnet ?

Qui est donc Alexandre Véronnet ? Nous allons voir qu'Alexandre Véronnet est une personnalité tout à fait étonnante ayant eu un parcours très original. Prêtre, il quitte l'Église à la fin de la Première Guerre mondiale. Il soutient une thèse en Astronomie en 1912. Le premier conflit mondial, auquel il participe comme infirmier d'Août 1914 à Février 1919, l'empêchera de débiter une carrière d'astronome à Paris.

L'oeuvre scientifique de Véronnet est importante tant en Astronomie (et en Cosmogonie¹) qu'en Mécanique Rationnelle². Alexandre Véronnet participe à la rédaction du premier fascicule du Tome 4 [1] en 1932 et écrit entièrement en 1937 le second fascicule du Tome 4 du *Traité* de Paul Appell [2]. En effet, le célèbre mathématicien français Paul Appell (1855-1930) publie en 1893 le premier volume de son *Traité de Mécanique Rationnelle*. Ce traité va comprendre cinq volumes³ et pour chacun de ces volumes, plusieurs éditions. Véronnet fait donc partie des différents scientifiques qui ont contribué à la rédaction de cet important et volumineux traité.

En 1919, Alexandre Véronnet devient à Strasbourg un collaborateur du très influent mathématicien Henri Villat (1879-1972). Ce dernier prend en charge, à l'automne 1921, les destinées du *Journal de Mathématiques Pures et Appliquées* puis crée la série de monographies *Mémorial des Sciences Mathématiques* (voir [12]).

Alexandre Véronnet n'a pas laissé d'archives. En effet, vivant à Strasbourg, il doit quitter cette ville précipitamment en Septembre 1939 suite à l'offensive de l'armée allemande. Il perd tous ses biens. Ainsi pour la rédaction de cette note nous nous appuyons d'une part sur les quelques documents

1. Système de la formation de l'Univers.

2. Pour mieux cerner ce que recouvre cette dénomination, nous renvoyons le lecteur à l'article de Robert Locqueneux, *Duhem et la « Mécanique rationnelle et expérimentale » de Bouasse*. publié sur Bibnum : <https://www.bibnum.education.fr>

3. Volume I (1893) ; Volume II (1896) ; Volume III (1900) ; Volume IV (1921) ; Volume V (1926).

et témoignages recueillis par son petit-fils⁴ et d'autre part sur une documentation importante (ouvrages, articles), accessible en bibliothèque ou sur internet, liée à Alexandre Véronnet.

2 Enfance

Alexandre Véronnet naît le 11 Mai 1876 à Chagny, une commune située au nord département de la Saône et Loire (région Bourgogne-Franche Comté). Ce village est proche de quatre villes bourguignonnes renommées, Autun, Chalon sur Saône, Le Creusot⁵ et Beaune⁶. Chagny connaît un essor important dans la deuxième moitié du XIXe siècle avec l'arrivée du chemin de fer en 1849⁷.

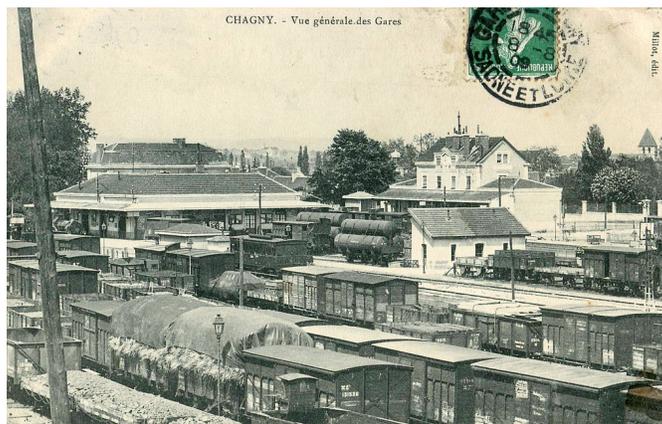


FIGURE 2 – gare de Chagny vers 1900 (source : Wikipédia)

De plus, Chagny est traversée depuis la fin du XVIIIe siècle par le Canal du Centre. C'est donc une ville dynamique et prospère en cette année 1876. D'ailleurs en 1881, la Société des grandes tuileries de Bourgogne Chagny-

4. Monsieur Jean-Louis Doreau dont la mère était la fille unique d'Alexandre Véronnet nous a très aimablement présenté plusieurs documents sur Alexandre Véronnet. Monsieur Doreau est le maire de la commune de Chassey Le Camp (Saône et Loire), village dans lequel Alexandre Véronnet s'est retiré en 1941.

5. Ces trois villes sont aussi en Saône et Loire.

6. Dans le département de la côte d'Or.

7. La ligne de chemin de fer Dijon-Chagny-Chalon sur Saône est en effet ouverte le 2 Septembre 1849 (source : base TEMIS).

Montchanin s'installe à Chagny⁸.

A côté de l'église de Chagny⁹ se trouve le pensionnat mariste Sainte Marie¹⁰ que fréquenta Alexandre Véronnet.



FIGURE 3 – Eglise Saint Martin de Chagny (source : Wikipédia)

Le père d'Alexandre Véronnet, Léonard¹¹ (1843-1923), est entrepreneur de chars à boeufs. Ces chars étaient utilisés en agriculture [4] :

Enfin, la région de Chagny et tout le val de Saône au sud de Chalon connaissent un type de char à quatre roues plus fini, plus moderne, qui se rapproche des chars anglais : une caisse parallélépipédique est portée sur deux grandes roues à l'arrière et sur deux petites à l'avant ; ces dernières peuvent être braquées à 90 degrés.

Alexandre Véronnet est donc élève du collège Sainte Marie. Cette institution religieuse est créée en 1862-1864 par le curé de Chagny qui fait appel aux *Frères Maristes des Ecoles*^{12 13}.

Quelle voie suit Alexandre Véronnet à sa sortie du collège ? Nous savons simplement qu'il sera ordonné prêtre. Par la revue *Semaine religieuse*

8. source : BNF

9. L'église Saint-Martin date en partie des XII^e et XIII^e siècles. Sur la place de l'église se trouve depuis 1991 une oeuvre de Richard Serra, *Octogon for Saint Eloi*.

10. Le collège Sainte Marie partage à présent ses locaux avec un institut de formation hôtelière.

11. dit Léon.

12. Source : document *150 ans de présence des frères maristes, 1862-2012 Chagny*.

13. Cette congrégation est fondée par Marcellin Champagnat (1789-1840).

du Diocèse de Lyon, nous apprenons qu'Alexandre Véronnet est vicaire à Romanèche-Thorens (Saône et Loire) et qu'il est nommé professeur à Semur en Brionnais (Saône et Loire)¹⁴. Sur son livret de matricule militaire¹⁵, il est mentionné que Alexandre Véronnet vit à Autun et qu'il est *élève ecclésiastique*. On peut légitimement penser que Alexandre Véronnet a suivi des études au séminaire d'Autun.

3 Etudes et thèse

Dans sa *Notice sur les titres et travaux scientifiques de M. Alexandre Véronnet, astronome à l'observatoire de Strasbourg* qu'il a rédigée en 1929 pour sa candidature aux postes de directeur des Observatoires d'Alger et de Besançon, Alexandre Véronnet indique trois points : qu'il est licencié ès-sciences Mathématiques et Physique en 1903 ; professeur dans l'enseignement libre (vraisemblablement pendant 10 ans de 1903 à 1913) ; docteur ès-sciences en Mathématiques en 1912.

Dans quelle université Alexandre Véronnet a-t-il étudié ? où a-t-il enseigné ? est-il resté en Bourgogne ? La *Semaine religieuse du Diocèse de Lyon*¹⁶ nous indique qu'Alexandre Véronnet est reçu au certificat d'Analyse et d'Astronomie en Juillet 1903 à la Faculté de Sciences de l'Université Catholique de Lyon. Le doyen de cette faculté est le comte Magnus de Sparre (1849-1933). Le comte de Sparre est un mathématicien, professeur à la Faculté des sciences de l'Université catholique de Lyon. On lui doit d'important travaux en balistique extérieure. Le 21 juillet 1913, le comte de Sparre est élu correspondant de l'Académie des Sciences dans la section de mécanique.

En 1901, Véronnet publie chez un éditeur de Tours l'ouvrage *Trois savants chrétiens au XIXe siècle, Ampère-Cauchy-Pasteur*¹⁷. Alexandre Véronnet écrit en préambule :

A tous ceux qui m'ont fait quelque bien, à mon père et à mes chers maîtres qui m'ont appris à unir, l'amour de la France, l'amour de la science à celui de la religion, j'offre ce livre. Qu'ils soient heureux et fiers de retrouver ici beaucoup de ce qui, en moi, leur appartient plus qu'à moi. Que les jeunes gens auxquels je le destine aiment à écouter leur voix mêlée à celle de nos trois grands savants. Si la force de leur exemple réveille une énergie

14. Cette revue est numérisée sur Gallica (BNF).

15. Classe 1896, livret numérisé par les archives de la Côte d'Or.

16. A10, T2, volume 20, année 1903.

17. Ce livre est numérisé sur archiv.org

endormie, raffermi une foi chancelante, mes vœux seront comblés.

Alexandre Véronnet est manifestement un esprit très curieux. Une lettre adressée en Décembre 1903 à Pierre Duhem (1861-1916)¹⁸, physicien et historien des Sciences à l'Université de Bordeaux, corrobore cela. Alexandre Véronnet écrit :

(...) et crois avec vous que l'avenir est dans la Thermodynamique. Je viens de parcourir le très intéressant ouvrage que vous avez publié sur la Thermodynamique et Chimie, etc.

J'ai lu également mais simplement dans un compte rendu de l'Académie ce que vous avez publié sur les vibrations longitudinales, les rapprochant avec les Rayon X.

Alexandre Véronnet soutient sa thèse « *Rotation de l'ellipsoïde hétérogène et figure exacte de la terre* » en 1912¹⁹ à la Faculté des Sciences de Paris (Sorbonne). Le président du jury est l'astronome Henri Andoyer (1862-1929), Henri Poincaré (1854-1912) en est le rapporteur et Paul Appell le troisième membre du jury. La thèse reçoit la mention *Très honorable*. Le mémoire de Véronnet est publié dans le tome 8 (1912) du *Journal de Mathématiques Pures et Appliquées*, pages 331-463.

Quelle est la place de l'astronomie dans le paysage universitaire français en ce début de XXe siècle ? Dans sa thèse [9], Juliette Leloup explique que l'astronomie est « *à la marge du milieu mathématique traditionnel* » en ce qui concerne la Sorbonne. Elle relève la présence de Henri Poincaré dans les différents jurys de thèses d'astronomie soutenues à Paris entre 1900 et 1914. Mais Juliette Leloup remarque que, de façon surprenante, les travaux de Poincaré sont peu cités dans les rapports de thèse. Elle ajoute :

Cette étude des rapports permet de mesurer l'absence d'influence intellectuelle de Poincaré tout en éclairant sa position institutionnelle dans la faculté des sciences. Cela confirme la situation particulière du champ disciplinaire de l'astronomie dans le milieu mathématique.

En 1913, Alexandre Véronnet bénéficie d'une bourse de la fondation Commercay puis, le 4 Février 1914, il est nommé *astronome stagiaire à l'Observatoire de Paris*. La guerre de 14-18 va malheureusement interrompre cette carrière parisienne.

18. Cette lettre fait partie du fonds Pierre Duhem, à l'Académie des Sciences de Paris. Nous remercions Jean-François Stoffel de nous l'avoir transmise.

19. Le rapport de la thèse se trouve aux Archives Nationales sous la cote : aj/16/5541.

4 La Première Guerre mondiale

Le petit-fils d'Alexandre Véronnet rappelle dans [5] le parcours du savant durant la Première Guerre mondiale. En Août 1914, il est affecté à l'hôpital militaire de Dijon comme infirmier (8e section²⁰). En 1916, par exemple, Alexandre Véronnet participe à la bataille de la Somme en tant que manipulateur radiographe à l'HOE 18. HOE est l'acronyme de *Hôpital d'Evacuation* (ou *Hôpital d'Origine d'Etapes*)²¹. Ces hôpitaux qui pouvaient être très proches de la ligne de front étaient chargés en particulier de trier les blessés en fonction de la gravité de leurs blessures. Les blessés pouvaient être opérés sur place ou évacués. C'est dans ce cadre qu'Alexandre Véronnet met en place une technique pour rendre plus efficace la prise de diagnostic. Comme l'explique le petit-fils d'Alexandre Véronnet, celui-ci fait au crayon bleu deux croix sur l'image radiographique à l'emplacement de la blessure, le cliché étant réalisé le blessé positionné de dos puis de côté.

Il rencontre durant le conflit, une infirmière, Jeanne Clerc²² qui deviendra son épouse en 1919. Il rompt donc ses vœux à la fin de la Première Guerre mondiale²³.

5 Une carrière strasbourgeoise

Alexandre Véronnet arrive à Strasbourg au Printemps 1919. En effet, dans sa Notice sur travaux, il indique qu'il est « *envoyé en mission à l'Observatoire de Strasbourg le 1er Mai 1919* ». En Octobre de la même année, il est nommé astronome adjoint à l'Observatoire de Strasbourg et chargé de conférences de mécanique rationnelle à l'Université de Strasbourg. On trouve dans les *Nouvelles annales de mathématiques*²⁴, 4e série, tome 19 de l'année 1919, une description de l'enseignement de mathématiques dispensé dans cette université. Henri Villat est chargé, sur les deux semestres, d'un cours de Mécanique Rationnelle et Alexandre Véronnet de conférences liées à ce cours. Véronnet et Villat collaborent dès l'automne 1919.

L'Université de Strasbourg est officiellement inaugurée fin Novembre 1919. Des professeurs de renom y sont nommés. Outre Villat, citons le ma-

20. Section d'infirmiers militaires faisant partie du 8e corps d'armée.

21. Voir par exemple les documents conservés au Service des Archives médicales et hospitalières des Armées (S.A.M.H.A.).

22. Originaire du village de Fontaines non loin de Chagny.

23. D'après son petit-fils, il a dû recevoir l'appui de scientifiques pour faire aboutir cette procédure auprès du Vatican.

24. Revue numérisée sur Numdam.



FIGURE 4 – L’observatoire de Strasbourg (source : Wikipedia)

thématicien Maurice Fréchet (1878-1973), professeur à partir de 1928 à la faculté des Sciences de Paris et futur directeur du laboratoire de calcul et de statistique de l’Institut Henri Poincaré (voir par exemple [3]), et l’historien médiéviste Marc Bloch (1886-1944). Il s’agit pour le gouvernement français de créer à Strasbourg une université de tout premier ordre²⁵. Alexandre Véronnet participe donc à cette (re)naissance.

En 1920, Alexandre Véronnet entre à la Société Mathématique de France. A cette époque, il faut encore être parrainé. Sa candidature est présentée par Paul Appell et Ernest Escanglon (1876-1954). Escanglon dirige alors l’Observatoire de Strasbourg.

Alexandre Véronnet reçoit le prix Lalande de l’Académie des Sciences en 1929 pour ses travaux en Astronomie. En 1930, il est lauréat du prix Pierre Guzman pour ses travaux en Cosmogonie.

25. Voir par exemple : <http://130anspalaisu.unistra.fr/index.php?id=21181>

6 Travaux scientifiques d'Alexandre Véronnet

6.1 La thèse de 1912

La thèse de Véronnet porte sur les *figures d'équilibre*. Les figures considérées sont essentiellement des ellipsoïdes. Différentes grandeurs sont à considérer. Dans le cas d'un ellipsoïde de révolution, si a désigne le demi grand axe et b le demi petit axe, l'aplatissement est la quantité $f = \frac{a-b}{a}$. On donne en général la valeur de $\frac{1}{f}$. La première excentricité est donnée par la formule

$$\sqrt{\frac{a^2 - b^2}{a^2}}.$$

Le rapport de thèse est rédigé par Henri Poincaré²⁶. Nous en donnons une retranscription ci-dessous :

M. Véronnet a repris l'étude de l'équation de Clairaut et de la figure des planètes. Il commence par étudier le cas où les couches homogènes consécutives ont la forme d'ellipsoïdes ; on sait que M. Hamy²⁷ a démontré que ce cas ne peut se présenter si la vitesse de rotation est supposée uniforme, mais M. Véronnet cherche comment cette vitesse doit varier d'une couche à l'autre pour que ces couches affectent la forme ellipsoïdale, il est ainsi conduit à une équation différentielle à laquelle cette vitesse doit satisfaire, et non seulement il retrouve le résultat de M. Hamy, mais il montre que l'aplatissement va toujours en croissant du centre à la surface. Il applique ensuite ses résultats au cas des ellipsoïdes de révolution et trouve ainsi les limites de la vitesse et de l'aplatissement. Ces résultats ne sont pas directement applicables, aux cas naturels, puisque les inégalités de la vitesse de rotation seraient promptement détruites par le frottement. Mais comme les couches s'écartent peu en réalité de la forme ellipsoïdale, on peut tirer des indications sur le cas dans lequel elle s'en écartent et sur l'ordre de grandeur des écarts.

L'auteur se restreint ensuite au cas où la vitesse est uniforme et l'aplatissement faible, c'est à dire au problème de Clairaut. Des résultats pour la plupart déjà connus sont retrouvés par une autre voie.

26. Source : Archives Nationales, dossier AJ/16, Académie de Paris.

27. Maurice Hamy (1861-1936), thèse soutenue en 1887, membre de l'Académie des Sciences (1908).

On sait que M. Radau²⁸ et à sa suite d'autres savants ont établi que la (constante) observée de la précession n'est pas compatible avec tous les aplatissements, et que les seuls aplatissements possibles sont compris de fait entre des limites assez étroites. M. Véronnet reprend cette question et l'approfondit. Il commence par établir certaines relations entre les données astronomiques de la vitesse de rotation superficielle, des moments d'inertie et de l'aplatissement (e). Ces relations resteraient vraies si la vitesse de rotation variait en (profondeur) mais quand on y introduit, par le noyau de l'équation de Clairaut, la condition de l'uniformité de cette vitesse, elle nous fournit des données importantes sur l'aplatissement; on trouve en effet

$$297,097 < \frac{1}{e} < 297,392$$

On trouve ainsi par le calcul des limites plus précises que celles que pouvait donner l'observation directe. Le résultat est d'ailleurs confirmé par l'étude des diverses lois de densité proposées jusqu'ici.

Cette précision cependant ne pourrait être qu'illusoire, les calculs sont faits en effet en négligeant le carré de l'aplatissement et la différence entre les deux limites trouvées

$$\frac{1}{297,097} - \frac{1}{297,392}$$

est de l'ordre de ce carré.

M. Véronnet a donc cru devoir, et c'est là qu'il a été le plus original, pousser ses calculs en tenant compte du carré de l'aplatissement. M. Callandreau²⁹ avait déjà trouvé sur ce sujet des résultats intéressants; il avait montré que si l'on tient compte de ces termes, l'ellipsoïde est légèrement creusé des parallèles moyens. M. Véronnet poursuit cette recherche par la méthode qui lui est propre; il suppose d'abord que les surfaces sont réellement ellipsoïdales et que la vitesse est variable, il trouve qu'il faut que cette vitesse aille en croissant de l'équateur au pôle suivant une certaine loi, et il trouve en tenant compte de cette loi, une équation

28. Jean-Charles-Rodolphe Radau (1835-1911), astronome, membre de l'Institut (Académie des Sciences) et du Bureau des Longitudes.

29. Octave Callandreau (1852-1904), polytechnicien, astronome à l'Observatoire de Paris.

analogue à celle de Clairaut. Mais ce n'est pas la cas de la nature ; les vitesses sont uniformes, les surfaces de niveau ne sont pas ellipsoïdales ; on voit que la dépression en un point d'une de ces couches est donnée par la formule

$$a\gamma \sin^2 \theta \cos^2 \theta$$

et la variation de potentiel due à cette dépression peut être une approximation suffisante par le potentiel d'une couche sphérique de densité variable. Il est aisé de calculer le coefficient γ qui satisfait à une équation intégrale analogue à l'équation de Clairaut. Ce qui doit nous intéresser dans la discussion qui suit, c'est que l'auteur a pu donner pour cette dépression des limites plus étroites que celles qu'avait données M. Callandreau. La même analyse conduit pour les limites de l'aplatissement aux inégalités

$$296,63 < \frac{1}{e} < 297,22$$

peu différentes de celles que donnait la première approximation.

Le Chapitre VI est consacré à l'étude des diverses hypothèses particulières, celle où la Terre se serait solidifiée d'un seul coup en tournant avec une vitesse uniforme, mais différente de la vitesse actuelle ; celle où elle se serait solidifiée progressivement, la vitesse étant variable en profondeur (l'auteur conclut que l'on ne pourrait rendre compte des faits - en admettant l'aplatissement de Clarke - qu'en supposant que la solidification a commencé par le centre et que la vitesse superficielle a été en s'accélégrant avec le temps) ; celle où la Terre serait encore fluide à l'intérieur et où la vitesse de rotation des couches internes serait encore variable en profondeur, ce qui amènerait une modification de la constante de précession ; celle où l'écorce aurait une rotation plus lente que le noyau fluide par suite du frottement des (?) : enfin diverses hypothèses supposant l'existence d'un anneau fluide et où on a voulu chercher l'explication de la périodicité des tremblements de Terre. De cette discussion assez sérieuse se dégage l'impression que l'hypothèse simple de Clairaut reste encore la plus vraisemblable.

Dans les deux derniers chapitres, M. Véronnet donne des calculs numériques complets, soit en négligeant le carré de l'aplatissement, soit en en tenant compte, pour diverses loi de densité et en particulier pour celle qui a été proposée par Lipchitz.

Le travail de M. Véronnet est fait avec le plus grand soin, il contient des résultats fort intéressants, il est une oeuvre bien personnelle et nous sommes d'avis qu'il y a lieu d'autoriser l'impression et la soutenance de cette thèse.

Paris, 14 Janvier 1912, Henri Poincaré

M. Véronnet a fait preuve, à la soutenance, de connaissances étendues et solides, et de grandes qualités de professeur. Le jury lui a conféré le grade de Docteur avec la mention Très Honorable.

Le président, Paul Appell

6.2 Cosmogonie

La Cosmogonie tient une place centrale dans l'oeuvre d'Alexandre Véronnet. En 1935, l'astronome Louis Houllévigie (1863-1944), professeur à l'Université de Marseille, consacre dans [7] un chapitre entier à l'ouvrage de Véronnet intitulé « *Constitution et évolution de l'univers* ». Après avoir évoqué la *nébuleuse de Laplace* (Pierre Simon de Laplace (1749-1827)³⁰), puis l'étude critique de Henri Poincaré sur les hypothèses cosmogoniques³¹, Houllévigie introduit la contribution de Véronnet de la façon suivante³² :

La science nous apporte à pleines brassées les faits nouveaux ; on peut les confronter avec les vieilles hypothèses. Celles-ci se fondaient sur les lois de la mécanique et sur l'attraction newtonienne ; les immenses progrès de l'astronomie physique nous ont appris que l'Univers est le siège d'incessantes transformations physiques, chimiques, et mêmes « ultra-chimiques » dues à des transmutations d'éléments ; on sait que les mondes ne sont pas unis seulement par le fil invisible de la gravitation, mais par un échange constant de chaleur et de lumière, de charges électriques et même de matière. A la lumière de tous ces faits, on peut renouveler les tentatives d'explications cosmogoniques et tenter de

30. Le Gars [8], page 336, écrit :

Laplace a émis l'hypothèse que le système solaire tient son origine d'une nébuleuse primitive. Cette nébuleuse, extrêmement diffuse et chaude, aurait connu un refroidissement et se serait condensée. De plus, sa rotation, à l'origine d'une force centrifuge compensant l'attraction newtonienne, aurait donné naissance à des anneaux qui, se détachant, auraient formé les planètes.

31. Houllévigie fait référence, sans le citer, au livre de Poincaré, *Leçons sur les hypothèses cosmogoniques*, Hermann 1911, Gauthier-Villars 1913.

32. page 183.

cerner l'éternel problème ; c'est ce que M. Véronnet, astronome à l'observatoire de Strasbourg, vient de faire avec beaucoup de courage et, autant que j'en puis juger, avec succès ; c'en est que de proposer des explications cohérentes qui ne viennent pas se briser contre une des données de la science positive.

Houllevigue détaille ensuite la théorie de Véronnet :

A ce stade initial, l'Univers ne comprenait que des charges électriques, positives et négatives, qui se cherchaient à travers l'espace illimité ; un jour, l'atome naquit de leur mariage, et la matière fut constituée (...)

puis

Dès que la matière fut, l'attraction newtonienne commença à agir sur les atomes épars ; chacun d'eux était soumis à l'attraction de tous les autres, et toutes ces forces, qui ne s'équilibraient pas, commencèrent à créer des condensations locales (...)

Ainsi, la nébuleuse primitive ne s'est pas déchirée en nébuleuses partielles, mais condensée localement (...)

Houllevigue indique que d'après Véronnet, et en ce qui concerne la Voie Lactée, la *concentration en amas soit à peine amorcée* et que la Terre se trouverait dans une des régions les plus *jeune* de l'Univers. Houllevigue en arrive naturellement au Soleil :

(...) je suis reconnaissant à M. Véronnet de nous avoir proposé des possibilités raisonnables sur ce qui se passe dans le ventre du monstre. Considérant la masse interne, couverte pas la peau lumineuse de la photosphère, comme un véritable gaz, il l'enferme entre deux cas extrêmes, l'un où sa température est uniforme de la périphérie au centre, l'autre où c'est la densité qui reste constante dans la masse entière. Il arrive ainsi à conclure que la température centrale est comprise entre le double et le triple de celle de la photosphère. Or, celle-ci nous est actuellement bien connue et peut être évaluée à 6000 degrés environ ; la température centrale serait donc voisine de 15000 à 17000 degrés.

Ce résultat n'est pas correct, mais Houllevigue montre que les scientifiques ne s'accordent pas, en 1935, sur le nombre de millions de degrés :

Lane³³ les réduit à 24 millions et Oppolzer³⁴ à 9 : on reste bouche bée devant ces chiffres « budgétaires » dont la variété nous prouve l'incertitude.

et d'ajouter :

(...) en vaporisant dans le vide un filament de tungstène par une puissante décharge électrique, produisant une température instantanée voisine de 20000 degrés, des physiciens américains ont constaté la formation constante de l'hélium ; cela nous donne à penser qu'à ces hautes températures les atomes lourds n'existent pas encore à l'intérieur du Soleil, qui serait constitué principalement par de l'hélium et de l'hydrogène monoatomique ; ces éléments seraient sans doute ionisés (...)

Houllevigue poursuit sur la question de « l'entretien du rayonnement solaire » et finalement sur l'âge du Soleil :

Je n'ai pas le loisir de faire le bilan critique des nombreuses explications suggérées ; une seule, jadis proposée par Helmholtz³⁵, semble avoir un fondement scientifique sérieux et, pour cette raison, M. Véronnet lui donne la préférence ; elle consiste à attribuer l'apport d'énergie à une contraction progressive du disque solaire ; d'après Henri Poincaré, cette cause suffirait à expliquer, au taux actuel, le rayonnement solaire pendant 24 millions d'années au maximum.

Evidemment, souligne Houllevigue, cela se heurte aux découvertes des géologues. Finalement, Houllevigue en vient à l'hypothèse de Jean Perrin (1870-1942) :

(...) il admet, avec Einstein, que la matière peut se transformer en énergie, c'est-à-dire que le Soleil peut entretenir son rayonnement en dévorant sa propre substance (...)

Deux thèses récentes [8] [10] reviennent sur la nature des travaux de Véronnet. C'est dans le chapitre consacré à Henri Deslandres (1853-1948) que Le Gars, traitant « *Le renouveau cosmogonique comme fondement de l'Astronomie Physique* », attribue à Véronnet, en quelque sorte, une réac-

33. Jonathan Homer Lane (1819-1880), scientifique américain, auteur en 1869 d'un mémoire intitulé « *Theoretical Temperature of the Sun* » lu en séance de la National Academy of Sciences.

34. Theodor Egon Ritter von Oppolzer (1841-1886) astronome autrichien.

35. Hermann von Helmholtz (1821-1894).

tualisation de la théorie de Kant (1724-1804)³⁶ à l'aune des idées nouvelles³⁷ sur la constitution de la matière.

Fages, qui rappelle que Véronnet a participé à la rédaction du *Traité* de Paul Appell, développe pages 98-99 :

Par une sorte d' « effet Matthieu » très localisé, Belot à partir de 1905 dans une approche relevant plutôt de l'astronomie physique, et Véronnet à partir de 1914 dans une démarche de mécanique analytique, émergent peu à peu comme des « spécialistes » des questions cosmogoniques dans le forum académique. Sans être académiciens, et sans faire l'unanimité ni à l'Académie ni dans les autres lieux de la science officielle (comme dans les observatoires, les facultés de sciences, ou au Muséum), le fait d'avoir déjà publié des Notes présentées par un académicien prestigieux (comme Poincaré par exemple) leur facilite l'accès aux CRAS, ce qui leur permet d'occuper ainsi l'espace académique, limité, accordé aux recherches cosmogoniques.

Fages analyse en effet dans cette partie de sa thèse quelles théories cosmogonique pouvaient alors trouver un écho au sein de l'Académie des Sciences. Plus loin³⁸, Fages indique que le livre de Véronnet, objet de réflexions de Houlléviqgue rapportées plus haut, faisait partie du projet d'Encyclopédie Scientifique lancé par l'éditeur G. Doin.

Nous « retrouvons » Véronnet dans le chapitre 4 de la thèse de Fage, « *Des pratiques mathématiques pour sonder l'Univers* ». Fages écrit :

Dès le début du XIXe siècle, il est possible de caractériser la mise en place et le déploiement d'un régime de pratiques cosmogoniques centré sur l'utilisation d'outils mathématiques hautement techniques et largement empruntés au domaine de l'analyse

et de poursuivre :

(...) mais surtout par Henri Poincaré à partir de 1885 et par les astronome-mathématiciens qui développeront et complèteront ensuite ses travaux (comme l'astronome Alexandre Véronnet à partir de 1914, ou les professeurs de mathématiques Pierre Dive et Rolin Wavre au début des années 1930).

Véronnet s'inscrit donc, dans le domaine de la cosmogonie, comme un continuateur de Henri Poincaré. Fages détaille :

36. Voir son ouvrage : *Histoire générale de la nature et théorie du ciel* (1755).

37. Ici les années 1920.

38. Page 129.

Après la mort de Poincaré en 1912, ce régime de pratiques cosmogoniques perdure avec quelques auteurs qui situent désormais systématiquement leurs travaux dans le prolongement de ceux du mathématicien nancéen. Alexandre Véronnet (1876-1951), comme on l'a déjà évoqué dans le chapitre 2, publie par exemple massivement des Notes dans les CRAS sur des sujets cosmogoniques, en adoptant une démarche très centrée sur l'analyse mathématique (...)

En janvier 1912, à 36 ans, il la soutient à la faculté des sciences de Paris devant un jury composé de Appell, Andoyer, P. Puiseux, et Poincaré qui rédige le rapport. Sa thèse, abordant un sujet dont Poincaré avait souligné l'importance mais qu'il avait délibérément laissé de côté dans ses travaux de 1885, positionne d'emblée Véronnet dans le régime de pratiques cosmogoniques décrit précédemment. Il conservera cette approche dans tous ses travaux ultérieurs, restant proche du mathématicien P. Appell qui présente la grande majorité de ses Notes à l'Académie (...)

Peu porté vers l'observation, en décalage avec le régime régulant alors l'administration des observatoires (voir chapitre 1), Véronnet devient un spécialiste de la cosmogonie analytique et se retrouve nolens volens en marge de l'astronomie officielle.

Revenons sur deux points mentionnés par Fages. Tout d'abord, il cite les noms de Pierre Dive (1899-1960) et Roland Wavre (1896-1949). Roland Wavre est professeur de Mathématiques à l'Université de Genève, spécialiste de mécanique rationnelle et de mécanique céleste, auteur de nombreux travaux sur le potentiel, sur le mouvement d'un fluide en rotation et sur la théorie des figures planétaires. Pierre Dive est professeur de Mathématiques à l'Université de Clermont-Ferrand puis à celle de Montpellier. Dive et Wavre collaborent³⁹. Dive et Wavre vont émettre des critiques quant à certains passages du second fascicule du Tome 4 du *Traité* de Paul Appell entièrement rédigé, comme nous l'avons déjà indiqué, par Véronnet. Dans son compte-rendu de l'ouvrage paru dans l'*Enseignement Mathématique* en 1937, Adolphe Buhl (1878-1949) avec diplomatie signale :

Les travaux de MM. Dive et Wavre n'ont pas été oubliés ; M. Véronnet en fait le résumé « avec les remarques et les réserves qu'ils suggèrent ». Très impartialement et avec le vif désir de ne pas envenimer la question, nous noterons, comme un fait, que

39. Citons par exemple un article commun : *Un exemple de fonction harmonique multiforme fourni par la théorie du potentiel newtonien*, C. R. 194, 1901-1902, 1932.

du côté de MM. Dive et Wavre il y a aussi quelques réserves concernant l'exposition de M. Véronnet.

D'autre part, Fages indique que Véronnet est « peu porté sur l'observation » et finalement devient « un spécialiste de la cosmogonie analytique ». Dans sa notice sur Alexandre Véronnet⁴⁰, Philippe Véron indique qu'effectivement Véronnet ne participait pas aux observations de nuit. Il a été aussi reproché à Véronnet de trop s'appuyer sur des considérations mathématiques dans ses travaux en cosmogonie. W. D. MacMillan (1871-1948) dans la conclusion du compte-rendu qu'il fait en 1927, pour l' *American Astronomical Society*, du livre de Véronnet *Constitution et évolution de l'Univers*, écrit :

The time is past when all the secrets of the universe can be read out of a set of mathematical equations, and Veronnet seems to have devoted himself exclusively to this branch of knowledge. We are tempted to paraphrase the quotation, « A little learning is a dangerous thing, » and make it read, « The exclusive use of mathematics is a dangerous thing in cosmology ».

Les propos de MacMillan sont à relativiser. On peut d'une part revenir aux remarques de Houlevigie qui soulignait l'apport rigoureux de Véronnet sur ces questions de cosmogonie, et d'autre part que les sensibilités scientifiques sont très variées et marquées dans le domaine de la Cosmologie.

Alexandre Véronnet produit un nombre important de publications jusqu'à son départ en retraite.

6.3 Les publications de Alexandre Véronnet

6.3.1 Articles recensés par le Jahrbuch

Nous donnons ci-dessous la liste des publications d'Alexandre Véronnet qui ont été recensées dans le *Jahrbuch* (années 1912 à 1935).

1. Rotation de l'ellipsoïde hétérogène et figure exacte de la Terre. (Thèse.), Paris : Gauthier-Villars. 140 S. 4° (1912).
2. Rotation de l'ellipsoïde hétérogène et figure exacte de la Terre, Journ. de Math. (6) 8, 331-463 (1912).
3. Le soleil et sa chaleur. Sa contraction et sa durée, C. R. 158, 398-400 (1914).

40. Dictionnaire biographique des astronomes français (1850-1950), Philippe Véron, non publié, 2004

4. Le refroidissement de la terre : évolution et durée, C. R. 158, 538-541 (1914).
5. Les hypothèses cosmogoniques modernes, Paris : A. Hermann et fils (1914).
6. Sur la loi des densités à l'intérieur d'une masse gazeuse, C. R. 165, 1055-1057 (1917).
7. Loi des densités d'une masse gazeuse et températures intérieures du soleil, C. R. 166, 109-111 (1918).
8. Sur la contraction d'une masse gazeuse et l'évolution du soleil, C. R. 166, 286-289 (1918).
9. Contraction et évolution du soleil, C. R. 166, 642-645 (1918).
10. Refroidissement et évolution du soleil, C. R. 166, 812-815 (1918).
11. Constitution du noyau et de l'atmosphère du soleil, C. R. 167, 722-725 (1918).
12. Température centrale du soleil, C. R. 168, 398-401 (1919).
13. Figures ellipsoïdales d'équilibre d'un liquide en rotation, variation du grand axe, C. R. 169, 328-331 (1919).
14. Figures ellipsoïdales d'équilibre d'un liquide en rotation. Variation du grand axe avec moment de rotation constant, Journ. de Math. (8) 2, 211-247 (1919).
15. Sur la constitution, la formation et l'évolution des astres, Ens. math. 21, 209 (1920).
16. Figures d'équilibre d'un liquide en rotation. Ordre de succession des figures critiques de bifurcation, C. R. 170, 1303-1305 (1920).
17. Variation d'une trajectoire conique sous l'action d'une résistance de milieu, C. R. 172, 267-269 (1921).
18. Variation de la masse et de la distance d'une planète dans un milieu résistant, Ens. Math. 22, 63 (1922).
19. Sur les étoiles nouvelles et étoiles géantes, Ens. Math. 22, 58 (1922).
20. Evolution de la trajectoire d'un astre dans un milieu résistant, C. R. 177, 749-751 (1923).
21. Sur la formation des systèmes planétaires et des systèmes stellaires, C. R. 177, 624-627 (1923).
22. La dynamique stellaire et la structure de l'univers, Association Française, Liège 1924, 217-220 (1924).

23. L'équilibre que produirait la seule influence du rayonnement est impossible sur le soleil et les étoiles. L'équilibre interne est isotherme et homogène., C. R. 181, 710-712 (1925).
24. Extension du calcul vectoriel à l'analyse et au calcul différentiel absolu, C. R. 182, 1368-1371 (1926).
25. Figures d'équilibre et cosmogonie, 62 p. Paris, Gauthier-Villars (Mémoires des sciences mathématiques, fasc. 13) (1926).
26. Extension du théorème de Stokes. Chaque terme du développement du potentiel d'un astre sur un point extérieur est une constante indépendante de la constitution interne, C. R. 183, 699-701 (1926).
27. Sur la rotation d'une masse hétérogène. Evolution et fractionnement. Cas de Jupiter et de Saturne, C. R. 183, 949-951 (1926).
28. Etude critique des hypothèses cosmogoniques modernes, Revue générale des sc. 37 ; 572-581, 604-612 (1926).
29. Accélération, équations de Lagrange, symboles de Cristoffel, tenseurs en notation vectorielle, Nouv. Ann. de Math. (6) 2, 97-103 (1927).
30. Impossibilité du mouvement à la Poinsot pour une masse fluide hétérogène isolée, C. R. 185, 30-32 (1927).
31. Mouvement le plus général d'une masse fluide hétérogène isolée, qui conserve une forme invariable. Les trajectoires sont circulaires et les surfaces de niveau sont de révolution, C. R. 185, 249-252 (1927).
32. Evolution des figures d'équilibre d'une masse fluide hétérogène. Impossibilité d'un dédoublement, C. R. 185, 1441-1443 (1927).
33. Constitution et évolution de l'univers, XII + 475 p., 29 fig. Paris, G. Doin (1927).
34. Constitution et évolution de l'univers. I, II, Scientia 43 ; 81-88, 149-158 (1928).
35. Il y a trois espaces distincts et trois seulement : Euclide, Riemann et Cartan, C. R. 188, 894-896 (1929).
36. Théorie électronique de l'éther et de la lumière, C. R. 188, 1380-1381 (1929).
37. La théorie électronique de l'éther et l'électromagnétisme, C. R. 188, 1488-1490 (1929).
38. Théorie de la formation des gros ions et gouttelettes, C. R. 189, 1249-1252 (1929).

39. Sur l'origine des planètes et la formation du monde, C. R. 188, 550-552 (1929).
40. Le déplacement des pôles et la dérive des continents, C. R. 190, 621-623 (1930).
41. La planète transneptunienne. Détermination d'une orbite par trois observations, C. R. 191, 24-26 (1930).
42. Traité de mécanique rationnelle. Tome IV, 1 : Figures d'équilibre d'une masse liquide homogène en rotation, Leçons publiées avec le concours de A. Véronnet. 2. ed. VIII + 342 p. Paris, Gauthier-Villars (1932).
43. Le calcul vectoriel. Cours d'algèbre de mathématiques spéciales et de mathématiques générales. Préface de H. Villat, VIII + 252 p. 25 fig. Paris, Gauthier-Villars (1933).
44. Evolution complète d'une masse hétérogène en rotation. Impossibilité d'un dédoublement, C. R. 197, 1287-1289 (1933).
45. Sur les cas d'équilibre d'un point, Bull. math. Fac. Sc. et grandes Ecoles 1, 289-292 (1935).

6.3.2 Articles recensés par le *Astromiches Jahresbericht*

Nous complétons la liste précédente par les publications recensées dans *Astromiches Jahresbericht*⁴¹.

1. Contraction des étoiles et équilibre des nébuleuses C.R.166, Comptes Rendus de l'Académie des Sciences p. 901-903, 1918.
2. Température maximum d'un astre qui se condense C.R. 167 p 67-69, 1918.
3. Constitution physique et des étoiles étudiées au moyen de la formule des gaz réels B.A . Bulletin Astronomie Publication de la Société Astronomique Journal des Amateurs d'Astronomie B A 35 p101-131, 1918.
4. Constitution physique du soleil son évolution et la notre B S A F 32 Bulletin Société des Astronomes Français p 297-308, 1918.
5. L'état physique du soleil J. Chim. Phys., 15 (1917) p 30-46.
6. Limite et composition de l'atmosphère terrestre, Aurores Boréales, Bolidés, Etoiles filantes. C.R. 167 p 636-638, 1918.
7. Absorption of Water on the moon and the planets Publ A.S.P 30 p 72-75, 1919.

41. Nous remercions Bernard Traut de l'Observatoire de Strasbourg de nous avoir communiqué cette liste.

8. Température d'équilibre d'un astre gazeux pour un rayon quelconque C.R. 168 p 679-681, 1919.
9. Temps et température de formation d'un astre C.R. 169 p 844-848, 1919.
10. Formation d'un astre isolé dans une nébuleuse homogène indéfinie C.R. 170 p 4042, 1920.
11. Hypothèses sur la formation des étoiles nouvelles C.R. 172 p 666-669, 1921.
12. Constitution et formation des nébuleuses spirales C.R. 172 p 957-959, 1921.
13. Constitution physique du soleil et des étoiles au moyen de la formule des gaz réels. B.A. (2) p 147-194, 1923.
14. Equilibre adiabatique d'un astre gazeux C.R. 178 p 692-694, 1924.
15. L'âge de la terre B.S.A.F. 38 p 190-194, 1924.
16. Etude de l'action de la résistance du milieu . Application, à la formation des orbites planétaires B.A. (2) I 4 p 351-394, 1924.
17. Sur la formation des systèmes planétaires et des systèmes stellaires B.S A.F. 387 p 27-30, 1924.
18. La classification des étoiles et leur évolution Revue générale des Sciences 1924 nov 30 réf scienta p 38-63, 1925.
19. Les étoiles géantes Annales Observatoire de Strasbourg 1 1926 p 130-171, 1926.
20. Constitution et évolution de l'univers Paris G.Doin et Cie, 1926, 475 pages.
21. Progrès récent de la physique cosmique B.S.A.F. 41 p 119-123, 1927.
22. A propos du compagnon de sirius B.S.A.F. 40 p 460-461, 1927.
23. Etude de l'équilibre radiatif B.A.(2) i 5 p 405-433, 1928.
24. Constitution et évolution de l'univers, Sa constitution, Son évolution, Scienta 43 p81-88 p 149-158, 1928.
25. Il y a trois espèces distincts et trois seulement Eudide Riemann et de Carton CR Ac Paris 188 p 894-896, 1929.
26. Le déplacement des poles et la dérive des continents. Lyon Bull 12 p 119-121 C R 190 p 621-623, 1930.
27. Constitution physique des étoiles Paris Gauthier-Villars 1938 95 pages + 4 Figures Prix 40 Fr.

28. Constitution physique des étoiles AJB 40 ref 3506 Ciel et Terre 55 p 34-36, 1939.

Références

- [1] Traité de mécanique rationnelle. Tome IV, 1 : Figures d'équilibre d'une masse liquide homogène en rotation, leçons publiées avec le concours de A. Véronnet. 2. ed. VIII + 342 p. Paris, Gauthier-Villars, 1932.
- [2] Traité de mécanique rationnelle. Tome IV, fasc. 2 : Les figures d'équilibre d'une masse hétérogène en rotation. Figure de la terre et des planètes, 2. éd. par A. Véronnet. XIII + 292 p. Paris, Gauthier-Villars, 1937.
- [3] Armatte M., Maurice Fréchet statisticien, enquêteur et agitateur public, Revue d'histoire des mathématiques, SMF, 7 (2001), p. 7–65.
- [4] Boulmier A., L'outillage des champs dans le département de Saône-et-Loire, Revue de géographie de Lyon. Vol. 26 num. 1, 1951. pp. 1-32.
- [5] Doreau J.-L., Un savant chagnotin à Chassey... ou, le tiroir de l'inconnu, Bulletin Municipal de Chassey, 2011.
- [6] Heck, A. (André), The Multinational history of Strasbourg Astronomical Observatory, edited by Andre Heck, Dordrecht, Springer, 2005.
- [7] Houlléguie L., Problèmes actuels de l'astrophysique, librairie Armand Colin, 1935.
- [8] Le Gars S, L'émergence de l'astronomie physique en France (1860-1914) : acteurs et pratiques, Université de Nantes (thèse), 2007. French. HAL <tel-00405048>
- [9] Leloup J., L'entre-deux-guerres mathématique à travers les thèses soutenues en France, thèse, Université Pierre et Marie Curie - Paris VI (17/06/2009), Catherine Goldstein and Hélène Gispert (Dir.).
- [10] Fages V., Les origines du monde : cosmogonies scientifiques en France (1860-1920) : acteurs, pratiques, représentations. Thèse de doctorat en Histoire (option : histoire des sciences) sous la direction de Dominique Pestre, soutenue en 2012 à Paris, EHESS.
- [11] Fages V., « Jean-Pierre Verdet, Aux origines du monde : Une histoire de la cosmogonie », Cahiers d'histoire. Revue d'histoire critique [En ligne], 118 (2012), mis en ligne le 01 janvier 2012, consulté le 11 mai 2014. URL : <http://chrhc.revues.org/2637>
- [12] Le Ferrand H., Sur le fonctionnement du Journal de Mathématiques Pures et Appliquées entre 1917 et 1937 d'après des lettres inédites de Henri Villat à Robert de Montessus de Ballore, pré-publication HAL, hal-00649750, version 2, 2014.

- [13] Maugin G., Continuum Mechanics Through the Eighteenth and Nineteenth Centuries, Historical Perspectives from John Bernoulli (1727) to Ernst Hellinger (1914), Solid Mechanics and Its Applications, Volume 214, Springer.
- [14] Verdet J.-P, Aux origines du monde : Une histoire de la cosmogonie, Paris, Seuil, Science ouverte, 2010.
- [15] Notice sur les titres et travaux scientifiques de M. Alex Véronnet, Le Roux, Strasbourg, 1929.