



HAL
open science

L'aurore boréale enjeu du mécanisme cartésien et la dispute entre Paris et Montpellier, le choix français

Eric Chassefière

► **To cite this version:**

Eric Chassefière. L'aurore boréale enjeu du mécanisme cartésien et la dispute entre Paris et Montpellier, le choix français. *Almagest*, 2022, 13 (1), pp.58-78. hal-03808403

HAL Id: hal-03808403

<https://cnrs.hal.science/hal-03808403>

Submitted on 10 Oct 2022

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.

L'aurore boréale enjeu du mécanisme cartésien et la dispute entre Paris et Montpellier, le choix français

Article révisé soumis à *Almagest* le 17 novembre 2021

Coordonnées de l'auteur :

Nom : Chassefière Eric

Adresse : SYRTE, Observatoire de Paris-Université PSL, CNRS, Sorbonne Université, 61
avenue de l'Observatoire, 75014 Paris, France

Téléphone : 01 40 51 22 03

Adresse électronique : eric.chassefiere@obspm.fr

L'aurore boréale enjeu du mécanisme cartésien et la dispute entre Paris et Montpellier, le choix français

Résumé : Nous nous intéressons dans cet article à un épisode de la vie scientifique française de la deuxième moitié de la décennie 1720, à savoir le rejet par l'Académie Royale des Sciences d'un mémoire de la Société Royale des Sciences de Montpellier, écrit à l'issue de la grande aurore boréale de 1726 par François de Plantade, proposant un système basé sur le principe de la circulation de la matière magnétique proche de celui défendu par Edmund Halley, occasionnant une crise institutionnelle sérieuse entre les deux sociétés. Un autre système, proposé par Jean-Jacques Dortous de Mairan au nom de l'Académie parisienne et d'essence profondément cartésienne, est alors en cours d'élaboration, et sera publié au début de la décennie suivante. Nous suggérons que les arguments communiqués à Plantade par différents interlocuteurs parisiens pour justifier le rejet de son mémoire masquent une motivation d'ordre « politique », dans le contexte de pénétration du newtonianisme perçu comme une menace. Nous replaçons cet épisode dans la périodisation proposée par John Bennett Shank de l'escalade du conflit opposant cartésiens et newtoniens dans la première moitié du XVIII^e siècle.

1. Introduction

Dans la deuxième partie de la décennie 1720, François de Plantade, membre de la Société Royale de Montpellier, étroitement associée à l'Académie Royale des Sciences, propose à cette dernière, dans le cadre de l'accord unissant les deux sociétés suivant lequel un mémoire de la société montpelliéraine doit être publié chaque année dans le volume des Mémoires de l'académie parisienne, un travail décrivant la grande aurore boréale de 1726, et présentant un système de l'aurore boréale basé sur le principe de la circulation de la matière magnétique dans le grand aimant terrestre (Histoire de la Société Royale des Sciences de Montpellier 1778¹), apparemment proche du système proposé par Edmund Halley dix ans plus tôt (Halley

¹ La Société Royale des Sciences a fait paraître en 1766 le premier volume de son Histoire et de ses Mémoires depuis son établissement en 1706 jusqu'en 1717. Le deuxième volume, paru en 1778, couvre la période 1718-

1717). L'Académie accepta d'imprimer la première partie descriptive, mais refusa de faire de même pour la seconde partie, « qui lui parut trop conforme à ce qu'avoit donné M. Halley sur la cause du phénomène » (Histoire de la Société Royale des Sciences de Montpellier 1778, 20). Plantade refusa, « après bien des explications », le retranchement proposé de la moitié de son mémoire, se le fit renvoyer et le retira même des cartons de la société montpelliéraine (Castelnau 1858, 125, note de bas de page n°1). Outre cette raison d'une trop grande similarité avec le système de Halley, l'Académie opposa à Plantade au début de l'année 1729 le reproche de chercher à établir un système en passant sous silence les observations le contredisant (Castelnau 1858, 124).

La période dans laquelle s'inscrit cet épisode de la vie de la jeune Société Royale de Montpellier est marquée notamment par la vive tension qui oppose alors les tenants de la vision tourbillonnaire du monde de Descartes et les adeptes de la nouvelle mécanique newtonienne. Plusieurs auteurs, comme Pierre Brunet (Brunet 1970) et plus récemment John Bennett Shank (Shank 2008), décrivent la période qui s'ouvre en 1727 et se prolonge jusqu'à la fin des années 1730, comme un moment de forte réaction cartésienne face à la pénétration de plus en plus affirmée du newtonianisme. Pour le premier, c'est dès le début du XVIII^e siècle que s'amorce la réaction cartésienne, l'opposition se faisant de plus en plus vive à partir de 1727, tandis que pour le second, le processus ne démarre réellement qu'en 1715 du fait d'un rejet publiquement affiché de Descartes par les newtoniens, l'éloge de Fontenelle à Newton en 1727 amplifiant la prise de conscience par les cartésiens de l'Académie de la menace newtonienne². Ce contexte, nous le verrons, doit être à notre avis pris en compte pour analyser les événements dont il est question.

Nous examinons dans le présent article le bien fondé des critiques adressées à Plantade par l'Académie, et suggérons que celles-ci ne constituent pas le véritable motif du choix fait par l'Académie de ne pas publier son mémoire. Dans la partie 2, nous décrivons les faits objectifs relatifs à cet épisode de la vie scientifique de la jeune Société Royale des Sciences de Montpellier, en établissant une chronologie détaillée des événements sur la période qui

1745. Ces volumes, construits sur le modèle de ceux de l'Académie parisienne, incluent également les éloges des savants de la Société décédés dans les périodes correspondantes.

² Une synthèse des périodisations proposées dans la littérature peut être trouvée dans Crépel et Schmit (Crépel et Schmit 2017, 21-40).

s'écoule entre l'envoi du mémoire de Plantade à Paris, en 1727, et le vote négatif de l'Assemblée de l'Académie quant à la publication du mémoire de Plantade à la fin de l'année 1730. Nous présentons dans la partie 3 les acteurs parisiens, Bernard le Bovier de Fontenelle et Jean-Jacques Dortous de Mairan dans le cadre de l'Académie Royale des Sciences, et montpelliérains, principalement Plantade dans le cadre de la Société Royale des Sciences de Montpellier, dont il est par ailleurs le fondateur, en soulignant leurs positionnements sur différents sujets pertinents pour l'étude qui nous occupe : la question des systèmes, le rôle de Fontenelle en tant que rédacteur de l'Histoire de l'Académie Royale des Sciences, le contexte institutionnel de ces deux compagnies réunies organiquement dans une même société au début du XVIII^e siècle. La partie 4 présente le contexte scientifique de l'époque en matière d'observations d'aurores boréales et retrace la quête de l'explication du phénomène à l'Académie Royale des Sciences durant les quinze années qui suivent la publication par Edmund Halley de l'hypothèse d'une origine magnétique, à travers tout d'abord le modèle d'inflammation d'exhalaisons de Jacques-Philippe Maraldi, directement inspiré des idées de Descartes en la matière, puis la théorie d'une précipitation de la matière solaire dans l'environnement terrestre développée par Mairan. La partie 5 est consacrée à notre interprétation du refus du mémoire de Plantade, dont nous suggérons qu'il tient davantage à une préoccupation de nature « politique », dans une période où les cartésiens prennent pleinement conscience du danger représenté par la pénétration des thèses newtoniennes sur le continent, qu'à des raisons proprement scientifiques.

2. Les faits et leur chronologie

Le 9 octobre 1726, François de Plantade, astronome à la Société Royale des Sciences de Montpellier, fait partie des observateurs d'une grande aurore boréale visible dans toute l'Europe du nord (Histoire de la Société Royale des Sciences de Montpellier 1778). Il communique en 1727 à l'Académie Royale des Sciences parisienne un mémoire décrivant l'aurore, qui contient également une hypothèse sur son origine se rapprochant de celle proposée par Edmund Halley dix ans plus tôt, à savoir l'inflammation d'émanations magnétiques de la Terre (Halley 1717). Il souhaite que, conformément aux accords unissant les deux sociétés, qui stipulent que la société parisienne est tenue de publier une fois par an dans ses Mémoires un essai provenant de la société montpelliéraine, son mémoire soit publié dans le volume de la même année. On trouve trace du refus de l'Académie Royale des Sciences de publier le mémoire de Plantade dans ses procès-verbaux de l'année 1730, plus

précisément à la date du 9 décembre, celle-ci lui préférant pour le volume de 1729 un mémoire médical d'un autre membre de la société montpelliéraine³. Il est effectif que l'Académie n'a pas publié de mémoire issu de la société montpelliéraine en 1727 et 1728. La date tardive du rejet officiel du mémoire de Plantade, en décembre 1730, pour une décision qui aurait normalement dû être prise deux ans plus tôt si le mémoire avait dû paraître dans le volume de 1727, et l'absence de mémoire publié en 1727 et 1728, suggère une période de latence d'au moins deux ans pendant laquelle l'Académie a différé sa prise de décision officielle. La lecture de « la pièce envoyée de Montpellier sur la Lumière Boréale du 19 octobre 1726 » à l'Assemblée de l'Académie est mentionnée dans les procès-verbaux de l'année 1729, celle-ci s'étant étendue sur trois séances, celles des 12, 16 et 23 mars⁴. On note l'absence du nom de Plantade dans la liste des participants à l'Assemblée, et, parmi les présents, notamment Bernard le Bovier de Fontenelle, Secrétaire Perpétuel de l'Académie, et Jean-Jacques Dortous de Mairan, concepteur d'une théorie alternative à celle de Halley, selon laquelle c'est la matière solaire précipitant dans la haute atmosphère terrestre qui est responsable des émissions lumineuses de l'aurore boréale (Mairan 1733, 52). On retrouve la trace de cet examen par l'Académie du mémoire de Plantade dans une lettre écrite par Mairan au médecin bitterois Jean Bouillet le 22 mai 1730 (Mairan 1860, 115-116), dans laquelle il déclare avoir « pris date » de son système « à l'Académie il y a plus d'un an, à l'occasion de l'explication de M. de Plantade », l'événement dont il est question pouvant être raisonnablement identifié aux séances de lecture du mémoire ayant eu lieu quatorze mois plus tôt à l'Académie, même si la phrase de Mairan semble suggérer que Plantade y était présent. Ainsi, c'est lors de ces séances que Mairan a communiqué à ses collègues académiciens les grandes lignes de son propre système de l'aurore boréale, qu'il exposera en détail dans son traité publié en 1733, dont la rédaction est achevée en 1731. Les séances de mars 1729 sont donc consacrées, à la fois à l'examen du mémoire de Plantade, proposant un système proche de celui avancé par Halley, et à la présentation par Mairan de son propre système de l'aurore boréale, différant radicalement de celui de l'astronome anglais. Existe-t-il un lien entre la décision par l'Académie de rejeter le mémoire montpelliérain, et le fait que Mairan prépare à cette époque un traité présentant un système différent ? C'est en tout cas ce que pensait Plantade, qui estima que c'était l'émergence du système de Mairan, monopolisant l'attention de l'Académie des Sciences « en sorte que les esprits s'étoient trouvés en général peu

³ Voir les Procès-verbaux de l'Académie des Sciences, Tome 49 (1730).

⁴ Voir les Procès-verbaux de l'Académie des Sciences, Tome 48 (1729).

disposés à goûter d'autres conjectures & d'autres vues », qui avait conduit l'Académie à rejeter son mémoire (Histoire de la Société Royale des Sciences de Montpellier 1778, 21).

C'est à l'abbé Jean-Paul Bignon, homme d'une grande influence qui a été l'artisan de la refonte de l'Académie en 1699, et qui en assure la présidence une année sur deux pendant la presque totalité du mandat de secrétaire de Fontenelle, que Plantade a initialement communiqué son mémoire. Bignon, qui a présidé également à la naissance de la Société Royale de Montpellier, est en effet l'intermédiaire officiel qui assure la communication entre les deux sociétés (Castelnau 1858, 119-120). Bignon, qui est en charge de transmettre le mémoire reçu de Montpellier à l'Académie, écrit le 13 janvier 1729 une lettre à Plantade lui faisant part de sa désapprobation sur le fait même que Plantade propose un « système » de l'aurore boréale, lui reprochant de ne « pas rapporter avec une entière exactitude celles [des] circonstances qui ne lui [le système] seraient pas assez favorables » (Castelnau 1858, 124). On peut déduire d'une lettre envoyée le 22 juillet 1730 par le même Bignon au secrétaire de la société montpelliéraine, Antoine Gauteron, que les relations entre les deux sociétés, du fait du refus du mémoire de Plantade par l'académie parisienne, sont passées par une crise institutionnelle sérieuse qui a failli se traduire par la rupture du lien qui unissait les deux sociétés (Castelnau 1858, 125), la même lettre mentionnant que la situation commence à se détendre un peu. La lettre de Bignon à Plantade de janvier 1729, émettant un jugement négatif sur le mémoire, est antérieure à l'examen de ce mémoire par l'Assemblée de l'Académie deux mois plus tard, suggérant un a priori négatif sur le mémoire dès avant même sa présentation aux académiciens. Bignon est un homme puissant, très proche de Fontenelle, et on ne peut douter que son avis fasse autorité, et par ailleurs qu'il se soit concerté avec le secrétaire perpétuel de l'Académie avant de le donner. Le fait même qu'une crise ait éclaté dès 1728, cette dernière semblant en bonne voie de résolution à l'été 1730, montre que la décision de ne pas accepter le mémoire de Plantade est très largement antérieure à la décision prise officiellement par l'Assemblée de l'Académie en novembre 1730. La crise explique l'absence de mémoire montpelliérain publié dans les volumes de 1727 et 1728, la décision de publier un mémoire (en l'occurrence sur un sujet médical) venu de Montpellier dans le volume de 1729 semblant venir concrétiser la réconciliation entre les deux sociétés. L'absence de mémoire montpelliérain publié en 1726, une telle publication devant faire l'objet d'une décision fin 1727, ou début 1728, n'est probablement pas liée à ce conflit, mais le contraire ne peut pas être exclu car suite à l'envoi du mémoire, normalement à la Pâques 1727, la réception de signaux négatifs de Paris dès 1727 a pu perturber le processus et interrompre le cycle de

publication des mémoires montpelliérains. Junius Castelnau attribue à cette crise « la lacune de quatre ans qu'on remarque de 1726 à 1730, dans les insertions annuelles à l'Académie des sciences » (Castelnau 1858, 125, note de bas de page n°3), suggérant que l'absence de mémoire publié en 1726 est bien liée à ce conflit, mais il faut remarquer qu'il se trompe sur la durée de la lacune, celle-ci n'étant que de trois ans (les publications reprennent dès 1729).

3. Les acteurs

3.1. *Les parisiens*

Le secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences, Bernard le Bovier de Fontenelle, qui exerce ce mandat durant quasiment toute la première moitié du XVIII^e siècle, est une figure marquante de la vie scientifique française. Les éléments de sa correspondance publiés dans le tome onzième de ses œuvres (Fontenelle 1766) fournissent de nombreuses informations sur l'image qu'il tente, non sans succès, de se forger. Il se présente comme un homme pondéré, qui se tient à l'écart des querelles de chapelle, ainsi qu'il l'écrit à Louis Bertrand Castel, un savant jésuite éditeur du Journal de Trévoux, en 1729 : « Mais, mon révérend Père, je crois qu'il vaut mieux laisser là tous ces menus faits, que ceux qui les rapportent, rapportent presque toujours très-infidèlement. On ne cesseroit de se plaindre, d'accuser, de soupçonner ; et la tranquillité de l'esprit est préférable à toutes les *puissances* & à toutes les *racines* possibles de tous les nombres ». Il se présente dans la même lettre comme une personne ouverte à toutes les opinions : « Tout l'avantage que je puis avoir, et qui ne laisse pourtant pas que d'être assez rare, c'est que je ne suis prévenu pour aucun système, et que je ne rejetterai aucune opinion pour être contraire à la mienne ». Il est un homme puissant dans la sphère savante française, comme en témoigne la lettre que lui envoie en juin 1741 David Renaud Boullier, un auteur d'ouvrages religieux en poste à l'étranger, qui vient d'apprendre qu'il démissionne de l'emploi de secrétaire de l'Académie : « [...] souffrez, Monsieur, que je m'afflige de la perte irréparable que les Sciences font à cet égard, & qu'elles font plutôt [plus tôt] qu'on ne s'y seroit attendu. Vous étiez pour elles une espèce de premier Ministre ».

Fontenelle, ainsi qu'il le détaille dans une lettre écrite à Antoine Gauteron, secrétaire de la Société Royale de Montpellier (Castelnau 1858, 119-120), se présente comme « l'Ignorant de la Compagnie », celui qui ne fait « profession d'aucune science comme tous les autres », dont le travail consiste seulement « à faire ces Histoires que l'on donne tous les ans, et où ce qui

s'appelle proprement l'Histoire est de moi, à l'exclusion des Memoires ». Il s'y dit dénué de toute éloquence, laissant l'abbé Bignon présider aux Assemblées publiques. La rédaction d'une « histoire raisonnée » figure dans le règlement de 1699. Les objectifs en sont « la diffusion des travaux des savants, la communication au public des activités conduites par les académiciens et, en arrière-plan, l'exaltation de la politique scientifique du roi ». Mais Fontenelle ne se contente pas de vulgariser, il laisse transparaitre, par ses choix thématiques et ses commentaires, sa propre vision, ainsi que l'exprime d'Alembert dans son *Éloge de la Motte* : « Fontenelle, sans jamais être obscur, excepté pour ceux qui ne méritent pas même qu'on soit clair, se ménage à la fois le plaisir de sous-entendre, et celui d'espérer qu'il sera pleinement entendu par ceux qui en sont dignes » (D'Alembert 1779, 176). Il mêle les sources, réécrit, ajoute des commentaires de son cru. Il analyse les conditions dans lesquelles sont faites les découvertes, discute la pertinence des méthodes, explique les difficultés, tire des conclusions, « non seulement sur la validité des savoirs ainsi obtenus, mais aussi sur la légitimité du discours élaboré par les savants, voire sur la possibilité même de produire un discours scientifique notamment dans certains domaines comme les sciences de la vie » (Seguin 2012). Les articles de l'Histoire sont des témoignages au quotidien des progrès réalisés dans les différents domaines, et doivent être envisagés comme une base de connaissances pour une synthèse qui serait à réaliser ultérieurement. Le pouvoir intellectuel que confère à Fontenelle l'écriture de l'Histoire est considérable, et il est à ce titre, à travers l'ensemble de ses commentaires sur les systèmes de l'aurore boréale dans la période 1716-1731, un acteur essentiel de l'histoire qui nous occupe.

Dès sa prise de fonction à l'Académie, Fontenelle trace la voie d'une quête patiente des résultats de l'expérience et de l'observation, qui est selon lui la condition pour parvenir un jour à l'élaboration de systèmes intégrant les mécanismes à l'origine des phénomènes. Dans sa préface à l'Histoire de 1699 (Fontenelle 1732), il prône d'amasser « toujours des vérités de Mathématique & de Physique au hazard de ce qui en arrivera ». Certaines de ces vérités seront utiles rapidement, d'autres devront attendre, et peut-être certaines resteront-elles au final inutiles. « Aussi », écrit Fontenelle, « l'Académie n'est-elle encore qu'à faire une ample provision d'observations et de faits bien avérés, qui pourront être un jour les fondements d'un Système, car il faut que la Physique systématique attende à élever des Edifices, que la Phisique expérimentale soit en état de lui fournir les materiaux nécessaires ». Fontenelle, loin d'être hostile à la constitution d'un système de la physique, considère que le système est la forme accomplie de la connaissance, la forme systématique ayant vocation à dépasser la

forme expérimentale, par nature provisoire (Mazauric 2007, 350). Mais, en l'absence d'un ensemble suffisamment vaste et complet de résultats de l'expérience et de l'observation, Fontenelle estime que le temps des systèmes n'est pas encore venu. La question de l'esprit de système est au cœur d'un débat important dans la première moitié du XVIII^e siècle, comme le montre également le plaidoyer de Jean-Jacques Dortous de Mairan, dans sa préface à la *Dissertation sur la Glace* (Mairan 1749), en faveur des systèmes (notamment celui posant l'existence d'une matière subtile au sens de Descartes), dans une période où le newtonianisme de plus en plus prégnant relègue l'approche mécaniste déductive des cartésiens au rang de doctrine du passé au profit de l'approche inductive partant des seuls résultats de l'observation et de l'expérience. Mairan s'y insurge contre l'opinion devenue commune selon laquelle les secrets de la nature, que nous essayons de percer quand nous recherchons les causes, nous sont inaccessibles. Car, interroge-t-il, la frontière entre les connaissances qui nous sont accessibles et celles qui nous sont interdites, entre les effets et les causes, est-elle si bien marquée ? Et par ailleurs, ne faut-il pas avoir un système à l'esprit pour réaliser les bonnes expériences ? Cet « esprit systématique », écrit Mairan, « n'en est pas moins tout ce qu'il y a en nous de plus précieux, de plus nécessaire pour arriver aux connoissances les plus sublimes, comme pour exécuter les plus grandes choses. Car en quoi consisteroit-il cet esprit, si ce n'est dans une disposition naturelle tournée en habitude à nous faire un plan raisonné de notre objet, un tout de ce qui le compose, d'après ce qui nous en est connu, pour monter de-là par degrés à ce que nous en ignorons, & qu'il nous est important d'en connoître? ». On sait que la **question des systèmes** fut débattue à l'Assemblée de l'Académie, notamment par Jean le Rond d'Alembert qui s'opposait à l'esprit de système, qu'il considérait comme dépassé (Chabot et Breteil 2015), mais acceptait un « esprit systématique » consistant à ramener la diversité des phénomènes à un petit nombre de principes, défendant en cela une position assez proche de celle de Mairan.

Mairan est un acteur décisif de l'histoire qui nous occupe. Sa correspondance avec son ami biterrois Jean Bouillet (Mairan 1860), médecin, physicien et astronome, dresse, tout comme celle de Fontenelle, le portrait de l'homme sage, loin des querelles partisans. Il écrit par exemple, dans sa lettre du 20 mai 1734 : « C'est une chose déplorable que les tracasseries, les manœuvres sourdes, les envies et les injustices qui se mêlent dans les procédés des savants et des gens de lettres ». Mairan ne se veut pas homme de pouvoir, ni d'argent (il l'écrit souvent), mais d'étude. La nécessité de ménager sa santé, pour durer et travailler, imprègne toute sa correspondance. Le succès considérable de son système de l'aurore boréale constitue

pour lui une indéniable fierté, ainsi qu'il l'exprime dans une lettre à Bouillet de mars 1734, quelques mois après la publication de son traité : « Tout ce qui me revient de ce petit nombre, c'est-à-dire des plus grands géomètres et astronomes de l'Europe, me comble si fort d'éloges sur ce livre que la vanité d'auteur la plus effrénée en serait satisfaite ». Mais il précise aussitôt : « Ce n'est pas qu'il ne faille être sensible à une honnête gloire, et qu'on ne doive un peu l'avoir pour objet dans notre travail ; mais s'en trop occuper, et surtout en étourdir les autres, n'est pas pardonnable ». Mairan cherche à donner de lui l'image d'un homme de science tenace et modeste, se tenant en dehors de toute polémique. On est frappé par la similarité des images que Fontenelle et Mairan cherchent à donner d'eux-mêmes, les deux hommes entretenant par ailleurs de bonnes relations. Mairan sera d'ailleurs choisi pour succéder à Fontenelle à la fonction de secrétaire.

3.2. Les montpelliérains

L'éloge de François de Plantade écrite par Etienne-Hyacinthe de Ratte, un astronome et mathématicien fait secrétaire perpétuel de la Société Royale de Montpellier en 1743, fournit des éléments biographiques sur la vie du savant (Ratte 1743). Ce dernier est né à Montpellier en 1670. Après des études plutôt littéraires, lors desquelles il acquiert la maîtrise du grec, du latin et de l'hébreu, il se tourne vers l'astronomie et monte en 1693 à Paris, où il devient l'élève de Jean-Dominique Cassini, avec qui les Plantade semblent avoir des liens familiaux. Celui-ci l'initie aux techniques de l'observation astronomique. Il voyage en Angleterre et en Hollande en 1698 et 1699, où il apprend les langues de ces deux pays, et rentre à Montpellier en mai 1700, pour y entreprendre la construction d'un observatoire astronomique. Cassini descend peu après à Montpellier à l'occasion du prolongement de la méridienne de Paris, et Plantade assiste aux opérations. Il conçoit alors le projet de l'établissement d'une société des sciences dans cette ville. Avec ses amis François-Xavier Bon, conseiller à la Cour des Comptes, Aides et Finances de Montpellier, et l'astronome Jean de Clapiès, ils réunissent tout un groupe de savants issus de l'astronomie, de la physique et des sciences naturelles, et obtiennent en 1706 du roi les lettres-patentes permettant la création de la Société Royale des Sciences de Montpellier. Bon s'occupe de physique et d'histoire naturelle, et s'est constitué un cabinet d'instruments et de collection de minéraux (Castelnau 1858, 20). Jean de Clapiès, originaire de Béziers, enseigne les mathématiques à Montpellier. Il devient, comme Plantade, correspondant de l'Académie Royale des Sciences en 1702. 1706 est l'année d'une éclipse totale de soleil, que Plantade et Clapiès observent avec beaucoup de précision. Plantade

réalise ensuite de nombreuses observations des taches solaires. Il devient avocat-général en 1711, fonction dont il démissionnera en 1730 pour se consacrer plus entièrement à la science. En 1729, Plantade relève sur le terrain de nombreuses cartes de la province du Languedoc. En 1732, il effectue des mesures de pression au sommet des plus hautes montagnes des Pyrénées.

François de Plantade partage sur le principe la vision de Fontenelle à propos des systèmes, comme en atteste son discours lors de la première Assemblée publique de la Société Royale des Sciences, tenue le 10 décembre 1706 (Plantade 1968, 630-631) :

Une étude prodigieuse de toutes les productions de la nature, une scrupuleuse exactitude à examiner ses moindres effets ; que d'observations délicates suivies avec soin, & souvent réitérées ; quel amas de faits bien avérez ; quelle défiance à ne pas se laisser surprendre aux fausses lueurs de la vrai semblance, où à ne pas tomber dans la préoccupation où jette l'autorité des grands hommes ! Quelle étrange peine à être fidelle à la raison, ou à se conserver cette indifférence si nécessaire pour découvrir la verité ; lorsqu'amoureux de nos propres productions, ou jaloux de la gloire de passer pour esprit inventif, ou pour Auteur à nouveaux Systèmes, on fait plier le bon sens, & l'expérience même, devant la gracieuse & prévenante idole de l'amour propre ou de la vanité !

Mais suite à l'aurore boréale de 1726, il rédige un mémoire dans lequel il propose précisément un système, en l'occurrence inspiré de celui de Halley, bien que, nous dit Ratte, « il ait toujours été peu sensible à cette espèce de plaisir ». On peut noter cependant dans le compte rendu de l'Assemblée inaugurale de la Société Royale de Montpellier (Plantade 1968) le goût de Plantade pour l'hypothèse. Celui-ci, suite aux lectures de deux mémoires par des membres de la Société, l'un sur l'anatomie des plantes, l'autre de Clapiès sur l'éclipse totale de soleil de 1706, propose en effet en séance des explications physiques de son cru. Peut-être, à côté de son choix philosophique a priori, aligné sur les préconisations de Fontenelle, Plantade est-il par nature homme d'imagination, enclin spontanément aux hypothèses. Il faut noter que Ratte, quant à lui, s'inscrit pleinement dans le rejet des systèmes, comme il l'exprime dans l'article FROID de l'Encyclopédie de Diderot et d'Alembert⁵, affichant sa préférence newtonienne. Souhaitant reprendre ses mesures barométriques en altitude, cette

⁵ Nous utiliserons systématiquement concernant les articles de l'Encyclopédie le site de l'ENCCRE. Ici, pour l'article FROID : <http://enccre.academie-sciences.fr/encyclopedie/article/v7-402-1/>

fois sur le Pic du Midi, Plantade meurt à 71 ans, le 25 août 1741, durant l'ascension de cette montagne.

L'Histoire de la Société Royale des Sciences de Montpellier (Histoire de la Société Royale de Montpellier 1766) et le mémoire historique et biographique de Junius Castelnau (Castelnau 1858), un magistrat et historien montpelliérain de la première moitié du XIX^e siècle, relatent la genèse de la création de cette société. Montpellier héberge très tôt une université de médecine réputée, fondée au XII^e siècle par les disciples d'Avicenne et d'Averroès. En 1671, Sylvain Régis arrive à Montpellier et y séjourne plusieurs années, répandant ses idées par un enseignement auquel de nombreuses personnes des milieux aisés viennent assister. Les idées de Descartes s'avèrent stimulantes et concourent au développement du goût des sciences dans cette ville. On voit s'y former à la fin du XVII^e siècle « un noyau d'hommes instruits, animés par le goût commun des sciences naturelles, et se réunissant périodiquement pour s'en occuper » (Castelnau 1858, 18). L'abbé Jean-Félix Picard est envoyé en mai 1674 à Montpellier, où le temps est généralement plus favorable qu'à Paris, pour observer le passage de Mercure devant le soleil. L'observation est empêchée par un ciel couvert, mais Picard en profite pour déterminer la hauteur du pôle et faire de nombreuses observations de la réfraction de la lumière des étoiles. Au début des années 1700, des anatomistes, des physiciens, des spécialistes de l'histoire naturelle s'assemblent fréquemment sous la houlette de Plantade, Bon et Clapiès, et conçoivent le désir d'officialiser ces assemblées vis-à-vis de leurs autorités politiques, de façon aussi à améliorer la diffusion des études réalisées vers le public. Des savants parisiens réputés, comme Jean-Dominique Cassini ou son neveu Jacques-Philippe Maraldi, sont hébergés en 1701 chez les Plantade, à l'occasion des relevés destinés à prolonger la méridienne de l'Observatoire de Paris. François de Plantade parle à Cassini du projet de Société des sciences qu'il pousse avec ses amis. « M. Cassini convint que la beauté du climat, la sérénité de l'air, le terroir de Montpellier fertile en plantes de toute espece, le voisinage de la Mer, l'Université de Médecine, & le grand concours d'Etrangers qui se rendent dans cette Ville favorisoient infiniment l'établissement qu'on méditoit, qui ne pouvoit être que très avantageux au progrès des Arts & des Sciences ». Plantade saisit officiellement Cassini de sa demande en 1705, qui lui-même s'adresse à l'abbé Bignon. Le roi émet un avis positif et au mois de février 1706, la Compagnie est érigée par lettres patentes en corps d'Académie, sous le nom de Société Royale des Sciences, « unie avec l'Académie Royale des Sciences de Paris, & ne faisant avec elle qu'un seul & même corps, réglée par des statuts qui sont les mêmes, à quelques changements près, que la différence des lieux, & d'autres

considérations de cette nature rendaient indispensables ». On trouve résumées dans les lettres patentes établissant la Société les motivations générales pour l'institution des sociétés savantes (rayonnement national et international, progrès scientifique et technique au service de l'État, diffusion des connaissances vers le public) et celles particulières à Montpellier (préexistence d'une communauté scientifique de haut niveau, qualité du climat pour l'observation astronomique). La Société de Royale des Sciences de Montpellier est la première des sociétés scientifiques instituée par lettres patentes, le même traitement n'ayant été auparavant appliqué qu'à des sociétés littéraires (Académie française, Académies de Nîmes affiliée à l'Académie française, Académies de Toulouse et de Caen). Contrairement à la dizaine de sociétés scientifiques de province qui seront formées dans le courant du XVIII^e siècle (Bordeaux en 1712 ; Lyon en 1724 ; Marseille en 1726 ; Dijon en 1740, etc.), elle est totalement intégrée à l'Académie Royale des Sciences.

La société montpelliéraine compte six honoraires, possédant des compétences en mathématiques et en physique, parmi lesquels est choisi le président, et quinze associés qui doivent être établis à Montpellier, parmi lesquels on choisit le secrétaire, ainsi que quinze élèves. Les associés comptent trois mathématiciens, trois anatomistes, trois chimistes, trois botanistes et trois autres physiciens qui s'attacheront aux autres parties des sciences naturelles, l'un de ces quinze associés jouant le rôle de secrétaire. Le rôle assigné au secrétaire est le même que pour l'Académie parisienne, soit recueillir tout ce qui est proposé et discuté dans la compagnie, l'écrire sur un registre, insérer dans les actes les traités qui sont lus publiquement, donner au public un extrait des registres « ou une histoire raisonnée de ce qui sera fait de plus remarquable dans la Société, chaque fois qu'il aura assez de matière ». Les liens entre l'Académie Royale des Sciences et la Société Royale de Montpellier sont intimes. Les deux compagnies sont tenues de s'envoyer mutuellement tous les mémoires qu'elles font imprimer. La Société de Montpellier envoie tous les ans, juste avant Pâques, un de ses mémoires à l'Académie parisienne, qui le fait imprimer avec ses propres Mémoires de la même année. L'Académie peut demander à la Société d'examiner une question scientifique particulière, et réciproquement. Enfin les membres de l'Académie présents à Montpellier peuvent assister aux séances de la Société, et réciproquement. La Société tient sa première assemblée publique le 10 décembre 1706 en présence des états du Languedoc. Plantade y prononce, en tant que directeur, un discours détaillant l'ensemble des compétences et travaux scientifiques des membres de la Société, présidée alors par l'Évêque de Montpellier Charles-

Joachim Colbert⁶, discours à la fin duquel, nous l'avons vu, il se montre critique à l'égard de l'esprit de système. Antoine Gauteron, élu secrétaire perpétuel de la Société, reçoit en 1707 des courriers de Fontenelle, secrétaire de l'Académie parisienne, lui détaillant à titre d'exemple la façon dont celui-ci exerce sa fonction. La Société, dans la même période, complète sa constitution et se choisit des correspondants, en tête desquels figurent le naturaliste et astronome italien Luigi-Ferdinando Marsili, l'un des pères fondateurs de l'*Accademia delle scienze*, logée à l'*Istituto delle scienze* à Bologne (Cavazza 2002), et Jean-Jacques Dortous de Mairan, alors encore à Béziers.

4. Le contexte scientifique

La réapparition durable des aurores boréales au début du XVIII^e siècle après près d'un siècle de quasi-absence (durant le « petit âge glaciaire », pendant lequel le soleil était peu actif), suscite un engouement considérable dans le monde savant. Cet engouement transcende largement les clivages philosophiques de l'époque, notamment entre héritiers de Descartes et partisans de Newton, les savants de toutes obédiences fédérant leurs efforts pour pleinement caractériser le phénomène en préalable à l'élaboration de théories explicatives. Ces théories elles-mêmes franchissent en partie les frontières entre écoles de pensée. Le système proposé par Edmund Halley, un proche de Newton, reprend la théorie de l'aimant de Descartes, tandis que celui imaginé par Jean-Jacques Dortous de Mairan, un adepte de la dernière heure des tourbillons cartésiens (Mairan 1747, 209), bien que faisant appel à une matière subtile solaire précipitant dans l'atmosphère, prend en compte l'attraction newtonienne pour dimensionner le processus de captation de cette matière par la Terre. Le physicien néerlandais Pieter van Musschenbroek, qui propage les idées de Newton, défend le système de l'inflammation des exhalaisons (Musschenbroek 1739), d'inspiration aristotélicienne (Aristote 1865, 20-26) et repris par Descartes (Descartes 1681). Et cependant, comme nous allons le suggérer, d'éminents savants de l'Académie Royale des Sciences vont tirer parti de l'aurore boréale, un phénomène complexe et a priori peu clivant, pour réaffirmer l'existence de la matière subtile qui fonde la doctrine cartésienne.

⁶ Il avait notamment ouvert aux membres de la Société son abondante bibliothèque, utilisée comme lieu de réunion (Histoire de la Société Royale des Sciences de Montpellier 1766, 8).

Edmund Halley, qui a été le témoin de la grande aurore de mars 1716, en propose le premier dans les *Philosophical Transactions* de l'année suivante (Halley 1717) une interprétation rationnelle. Reprenant les idées de William Gilbert, médecin et physicien anglais de la deuxième moitié du XVI^e siècle (Ricker III, 2011), puis de Descartes (Descartes 1681), qui ont comparé la Terre à un grand aimant, il a l'intuition du rôle du magnétisme dans l'apparition des aurores, qui lui est dicté par la localisation à haute latitude des phénomènes auroraux. Il identifie les jets lumineux à des colonnes de vapeurs magnétiques s'élevant verticalement de la surface de la Terre, et se disposant comme de la limaille de fer autour d'un aimant. On peut se référer, pour une description synthétique du système de Halley, et du système concurrent de Mairan, replacés dans une perspective historique longue, aux travaux de Stéphane Le Gars (Le Gars 2012). Halley ne se prononce pas sur la nature de la matière composant les vapeurs magnétiques, notant que celles-ci peuvent être lumineuse par elles-mêmes, ou bien entraîner depuis les profondeurs de la Terre des atomes propres à produire de la lumière dans l'éther, qui pourraient être des particules d'eau. Halley termine son article en reprenant brièvement son idée publiée en 1692 de l'existence d'une Terre intérieure, en rotation décalée par rapport à l'enveloppe superficielle sur laquelle nous vivons, pour expliquer la dérive des pôles magnétiques (Halley 1692). Il suggère que l'espace entre le plafond concave de la croûte supérieure et la Terre intérieure pourrait abriter la matière lumineuse responsable des aurores, qui y entretiendrait ainsi un jour perpétuel sur la Terre intérieure. Cette matière s'échapperait au voisinage des pôles car la croûte terrestre doit y être moins épaisse, la Terre étant aplatie aux pôles (suivant la théorie de la gravitation newtonienne). Fontenelle connaît bien la problématique de Halley sur la question, puisqu'en 1701 il a commenté dans l'Histoire de l'Académie Royale des Sciences (Fontenelle 1743) l'article de Halley de 1692, se montrant élogieux à l'égard de l'hypothèse du savant anglais : « Il est toujours certain, qu'il faut, autant que la nature le permettra, favoriser une si belle découverte, & n'y renoncer que le plus tard qu'on pourra », et l'on ne peut douter du fait que l'article de Halley de 1717 dans les *Philosophical Transactions*, qui repose sur les bases posées en 1692, ait été parfaitement connu de Fontenelle, et des autorités de l'Académie.

Jacques-Philippe Maraldi est le seul savant français à publier une relation de l'aurore de 1716 (Maraldi 1718). Il cite d'autres observations de la période historique et remarque que toutes ces aurores « ont paru dans un temps serein & après un jour ou plusieurs de temps chaud ». Fontenelle, dans l'Histoire de la même année, relate également cette aurore (Fontenelle 1718). Dans les Mémoires de 1717 figurent de nouvelles observations de Maraldi, introduites dans

l'Histoire par Fontenelle, qui avance une explication directement inspirée de la doctrine cartésienne générale à propos des météores, à savoir que le phénomène « semble ne pouvoir être formé que par des exhalaisons sulphureuses qui se seront élevées plus haut qu'à l'ordinaire, qui pendant une assés longue secheresse n'auront point été détrempées par des vapeurs aqueuses, & seront amassées en grande quantité, & enfin auront pris feu » (Fontenelle 1719). De semblables témoignages de Maraldi, mais également de Jacques d'Allonville de Louville, figurent dans les Mémoires de 1718, 1719, 1720 et 1721, précédés d'articles de Fontenelle dans l'Histoire des mêmes années. Après six années d'observation, Maraldi souligne en 1721 une certaine correspondance entre l'occurrence des aurores et la sècheresse du climat, qui ne l'a toutefois pas été en 1720, note-t-il (Maraldi 1723). Suivent cinq années pendant lesquelles la question n'est pas abordée dans l'Histoire, ni les Mémoires, pour la raison que les aurores vues entre 1721 et 1725 ne sont que de faible ampleur. L'aurore de 1726 est très intense et spectaculaire. Jean-Jacques Dortous de Mairan (Mairan 1753) et Louis Godin (Godin 1753) en font des rapports très détaillés dans les Mémoires. Fontenelle, après avoir commenté les observations de Mairan, et remarqué que la hauteur du phénomène estimée par Mairan est de plus de 20 lieues (80 km), « ce qui augmenterait de plus du double la hauteur de l'atmosphère déterminée par le barometre », réitère son explication de 1717, mais en la précisant : « L'air étant certainement plus dense & plus pesant sous le pôle, il doit par son poids faire monter plus haut les matieres légères, qui sont les exhalaisons de la terre, sulphureuses, nitreuses, ferrugineuses, enfin toutes celles qui sont propres à s'enflammer. Elles peuvent former un assez grand amas, avant qu'il s'y excite une fermentation, qui les allume » (Fontenelle 1753). Le fait qu'on ne voit pas d'aurores durant l'été serait dû au soleil de l'été qui chauffe l'atmosphère et empêche les particules de « se rapprocher, s'unir et se meler plus intimement ».

Entre 1716 et 1726, Halley n'est jamais cité dans les articles de Maraldi parus dans l'Histoire et les Mémoires, qu'il s'agisse de la description qu'il donne de l'aurore de 1716, ou du système qu'il propose pour l'expliquer dans les *Philosophical Transactions* de 1717, ni d'ailleurs dans les commentaires de Fontenelle qui les accompagnent dans l'Histoire. Louis Godin cite en 1726 l'observation de Halley de 1716, sans cependant faire mention de l'hypothèse magnétique, ainsi que celles faites par Maraldi depuis, mais n'en dit pas plus, ne voulant pas, écrit-il, « copier » leur recherche. Il avance une explication inspirée d'expériences de chimie menées par Louis Lémery sur un mélange de limaille de fer et de soufre pulvérisé réduits en pâte, puis enterré, qui montre qu'après fermentation, au bout de

quelques heures, le mélange perce spontanément la terre et produit des flammes. Charles François de Cisternay Dufay semble être le seul, dans la période 1716-1731, à citer le système de Halley pour les besoins de ses études sur le magnétisme terrestre (Dufay 1732). Dans la période postérieure, l'Encyclopédie de Diderot et d'Alembert mentionne brièvement le système de Halley dans son article MAGNÉTISME⁷, à la fois comme expliquant les variations de la déclinaison de la boussole et le phénomène de l'aurore boréale, mais ne le cite pas dans son article AURORES BORÉALES⁸. Le Dictionnaire de Physique, dans ce même article, la mentionne, et cite François de Plantade, qui a soutenu dans son mémoire refusé de 1727, l'hypothèse de Halley : « Cette lumière éclatante, ces feux étincelans que nous voyons briller dans l'atmosphère pendant les aurores boréales sont, selon lui, un effet du fluide magnétique qui s'enflamme comme la limaille de fer. Plusieurs physiciens, & entr'autres M. Plantade, de la Société royale des sciences de Montpellier, ont été de ce sentiment » (Dictionnaire de Physique 1793).

Fontenelle, dans l'Histoire de l'année 1730, écrit : « peut-être ferons-nous plaisir au public d'annoncer que M. de Mairan a entrepris de réduire le tout à un système réglé qui paroîtra dans peu » (Fontenelle 1732). Il semble que Mairan commence à entrevoir son système dès le milieu de la décennie 1720, probablement à l'occasion de la grande aurore boréale de novembre 1726, dont il est le témoin, tout comme Plantade, et qu'il rapporte dans les Mémoires de cette année-là. L'idée qui est à la base de ce système a été exprimée quarante ans auparavant par Jean-Dominique Cassini relativement à sa découverte de la lumière zodiacale, à savoir qu'une « très grande sphere d'atomes concentriques à la Terre » peut arrêter et faire assembler en abondance « la sphere des atomes du soleil » (Cassini 1693). C'est ce concept que Mairan va reprendre en l'approfondissant, et en introduisant l'attraction newtonienne comme moteur de l'incorporation de la matière solaire à l'atmosphère terrestre, « car », écrit Mairan dans son traité, « nous tâcherons, autant qu'il nous sera possible, de conserver à nos recherches l'avantage de se soutenir avec tous les systèmes, en n'y admettant que des Observations et des faits qui puissent être avoués de part & d'autre »⁹. Cette

⁷ Sur le site de l'ENCCRE : <http://enccre.academie-sciences.fr/encyclopedie/article/v9-2405-0/>

⁸ Sur le site de l'ENCCRE : <http://enccre.academie-sciences.fr/encyclopedie/article/v1-3719-1/>

⁹ Henri Guerlac, cité par Pierre Crépel, Christophe Schmit, Fabrice Ferlin et Hugues Chabot dans leur introduction de « Autour de Descartes et Newton » (Hermann, 2017), note que Mairan est influencé par Newton, mais qu'il rechigne à « abandonner le mécanisme et l'usage d'une matière subtile ».

introduction d'éléments newtoniens dans le système de Mairan a été soulignée par plusieurs auteurs (Briggs 1967, Le Gars 2015). En se basant sur le fait que le sommet de la lumière zodiacale s'écarte fréquemment du soleil d'un angle supérieur à 90° , ce qui montre qu'elle peut englober jusqu'à l'orbite terrestre à certaines époques, Mairan argumente que, lorsque la Terre traverse l'atmosphère solaire, celle-ci doit être attirée par elle en deçà d'une certaine distance qu'il évalue en équilibrant les forces d'attraction gravitationnelle de la Terre et du Soleil calculées selon la loi de l'attraction universelle de Newton¹⁰. À partir de mesures de parallaxe des structures aurorales, il estime la hauteur du phénomène à plusieurs centaines de kilomètres, ce qui l'oblige à introduire une atmosphère d'air subtil s'étendant très au-dessus de l'atmosphère grossière supposée plafonner autour de 70 km d'altitude (La Hire 1739). La matière solaire ayant précipité dans l'atmosphère peut être visible, selon Mairan, soit parce qu'elle est lumineuse en elle-même, soit parce qu'elle est éclairée par le soleil. En cela, il ne se prononce pas davantage que Halley.

Une particularité essentielle du travail de Mairan, qui n'a pas d'équivalent chez Halley, est la présence dans son traité d'un catalogue complet des aurores répertoriées du dernier millénaire, et l'analyse qu'il mène de la distribution des aurores, qui ont moins paru à certaines époques qu'à d'autres. Il observe qu'entre 1621 et 1686, aucune aurore significative n'a été observée, que la reprise en 1686 ne dure que quelques années, et que le phénomène ne commence à reparaitre qu'en 1707, pour ne reprendre avec intensité qu'à partir de 1716. A l'échelle saisonnière, il cherche à démontrer que les aurores boréales sont plus fréquentes quand la Terre est au plus près du soleil, au voisinage du solstice d'hiver, que lorsqu'elle est au plus loin. Il trouve effectivement le déséquilibre attendu, tout en remarquant le biais lié à la plus grande durée des crépuscules vers le solstice, qui diminue la durée des plages d'obscurité durant lesquelles, a priori, les aurores se montrent avec plus de netteté. Fontenelle conclut sa présentation du système de Mairan : « Mais comment un Météore sera-t-il cosmique ? Ce sont deux idées qui paroissent s'exclure, & que M. de Mairan a trouvé le secret d'allier. Par-là

Mairan fait partie des cartésiens qui tentent d'assimiler le newtonianisme sans renier le cadre conceptuel cartésien.

¹⁰ Ce calcul, physiquement incorrect car il ne tient pas compte des forces d'entraînement liées à la rotation de la Terre et du Soleil autour de leur centre de gravité commun, débouche sur une distance de 240 000 km, inférieure à la vraie distance d'équilibre (celle du point de Lagrange L1 à la Terre, soit 1,5 millions de kilomètres), mais il permet à Mairan de chiffrer la distance d'interaction nécessaire pour que l'accrétion de la matière solaire ait lieu.

l'Aurore Boréale tiendra un milieu entre les purs Météores & les purs phénomènes cosmiques, tels que tous ceux de l'Astronomie, & cette disposition semble être assez du génie de la Nature » (Fontenelle 1735). Ainsi, l'hypothèse « cosmo-atmosphérique » de Mairan se distancie-t-elle de la doctrine cartésienne de l'explication des météores par l'inflammation d'exhalaisons, qui avait été portée par Maraldi dans un premier temps, en recréant elle-même un nouveau paradigme cartésien de grande ampleur remplaçant la Terre dans un système du monde impliquant l'ensemble du système solaire.

5. Les raisons du refus du mémoire de Plantade

Dans aucun des nombreux articles parus dans l'Histoire et les Mémoires entre 1716 et 1733, le système de Halley n'a été cité (hormis par Dufay dans le contexte particulier de ses études sur le magnétisme terrestre), Halley lui-même, mais seulement en tant qu'observateur de l'aurore boréale de 1716, n'ayant été cité qu'une seule fois par Godin. C'est Mairan qui, dans son traité de l'aurore boréale paru en 1733 (Mairan 1733), est le premier à décrire l'hypothèse de Halley de la petite Terre magnétique, pour la critiquer. Dans la deuxième édition de son traité parue en 1754 (Mairan 1754), Mairan confessera avoir essayé d'obtenir de Halley des critiques sur son système en passant par Godin, qui a été à Londres en 1734 pour obtenir de Halley des instruments pour l'expédition péruvienne de mesure de la forme de la Terre, mais, écrit Mairan, « toutes ces instances ne me valurent de la part de M. *Halley* que des politesses sur la manière dont j'avois traité mon sujet, sans conséquence pour l'hypothèse ». Les aurores se poursuivent en 1732 et 1733, devenant les étapes d'une véritable saga scientifique que Fontenelle relate dans l'Histoire, saga qui constitue précisément le symbole de l'aventure de l'esprit que Fontenelle exalte dans son grand récit de l'Histoire (Fontenelle 1735) :

Il ne pouvoit donc trop rassembler d'Observations pour justifier son Système sur cette matière, & quelques nombreuses que fussent déjà celles qui lui ont servi à en établir les fondements, il étoit obligé de les continuer. Il y a grande apparence qu'il ne se dispensera pas si-tôt de ce soin & de cette attention, en faveur d'une idée si neuve, si hardie, & jusqu'à présent si vrai-semblable. C'est une espece d'engagement qu'il a contracté là-dessus avec le Public, & dont il commence de s'acquitter ici en nous donnant les Observations de l'Aurore Boréale, de la Lumière Zodiacale, & de tout ce qui a quelque rapport à des Phénomènes vûs à Paris, ou aux environs, pendant le cours des années 1732 & 1733. On y trouvera de nouveaux exemples, & de nouvelles preuves de ce qu'il a avancé dans son Traité sur ce sujet. Rien n'est plus conforme à l'esprit de l'Académie que

de ramasser ainsi des matériaux, dont le seul assemblage pourra un jour nous dévoiler le secret de la Nature.

Le mémoire que Plantade soumet à l'Académie parisienne pour une publication dans le volume de 1727, qui propose un système proche de celui de Halley, arrive précisément dans la période où l'hypothèse de Mairan commence à être élaborée. Nous l'avons vu, le mémoire est rejeté par l'Académie, officiellement et définitivement par son Assemblée en novembre 1730, bénéficiant en réalité bien avant d'un a priori défavorable de sa direction, probablement dès la fin 1728, voire avant. La raison d'une trop grande conformité au système de Halley qui aurait été officiellement avancée par l'Académie pour écarter la partie théorique du mémoire, n'est pas convaincante. Plantade mentionne les nombreuses différences qui existent entre son explication et celle de Halley (Histoire de la Société Royale des Sciences de Montpellier 1766, 20-21), dont le seul point commun serait de faire appel au magnétisme terrestre pour expliquer l'aurore boréale. La première partie de son mémoire, qui décrit l'aurore d'octobre 1726, est considérée par l'Académie comme publiable dans les Mémoires, et justifierait à elle seule une publication, celle-ci pouvant être introduite par une analyse critique de Fontenelle dans l'Histoire replaçant l'hypothèse de Halley-Plantade dans son contexte historique. Fontenelle connaissait et appréciait, on l'a vu, le système de Halley de la déclinaison magnétique, et on pourrait penser que, loin de rejeter le mémoire de Plantade au prétexte que son hypothèse est trop proche de celle du savant anglais, il en permette au contraire la publication, s'ouvrant ainsi la possibilité de discuter et critiquer dans l'Histoire un système « concurrent ».

Le motif développé par Bignon dans sa lettre à Plantade, à qui il reproche de vouloir faire système, à un stade encore trop précoce des observations, est théoriquement recevable, vu l'importance de cette problématique dans cette période. À l'époque de la réception du mémoire de Plantade par l'Académie des Sciences, le système qu'elle privilégie est encore, comme nous l'avons vu, celui de l'inflammation des exhalaisons terrestres soutenu par Maraldi. En bonne logique scientifique, publier le système de Plantade, celui de Mairan n'étant encore qu'à l'état d'ébauche, et le système de l'inflammation des exhalaisons souffrant de nombreuses incohérences, aurait dû s'imposer, aucun des systèmes existants n'apparaissant comme suffisamment validé par les observations, celui publié peu après par Mairan ne faisant pas exception à cette règle. La raison invoquée par Bignon n'apparaît pas satisfaisante, même si elle s'appuie sur un réel questionnement agitant la communauté de

l'époque, et semble tenir davantage du prétexte inventé a posteriori que d'une réelle justification. Elle se prête à la critique du « deux poids, deux mesures », ce qui est accordé à Mairan étant refusé à Plantade. Il est cependant exact que Halley, et très probablement Plantade, ne se sont pas livrés au travail de fouille d'archives considérable qu'a réalisé Mairan dans le but de soutenir au mieux son système par l'observation.

La question de la publication du mémoire de Plantade a été finalement tranchée par l'Assemblée de l'Académie en décembre 1730, et le refus du mémoire ne peut donc résulter d'une simple querelle d'égo entre Plantade et Mairan, les arguments avancés à l'Assemblée devant nécessairement présenter un certain niveau d'objectivité. De toute façon, Mairan, comme Fontenelle, sont des savants respectés du système académique français, investis de responsabilités et soucieux de leur image, comme le montrent leurs correspondances, et auraient tout à perdre d'attaques partisans contre leur collègue de Montpellier. Par ailleurs, la crise ouverte entre les deux sociétés par le refus du mémoire menace un temps l'institution, et il n'est pas imaginable que des intérêts purement personnels soient placés au-dessus de ceux de l'institution. Enfin, la publication du mémoire de Plantade, défendant un système se prêtant à plusieurs objections sérieuses, n'aurait pas été de nature à menacer le système sur lequel travaillait Mairan. Résumons les critiques adressées par Mairan au système de Halley (Mairan 1733). Tout d'abord, le fait que l'aurore boréale « décline le plus souvent vers le Nord-ouest, de 14 ou 15 degrés », valeur qui est à peu près celle de la déclinaison de l'aiguille aimantée, ne le convainc pas de l'origine magnétique de l'aurore, la déclinaison de l'aurore présentant des variations brutales sur des temps courts, tandis la déclinaison magnétique n'est que très lentement variable. Mairan avance comme deuxième argument qu'il ne voit pas comment la matière magnétique, plus subtile encore que celle de la lumière, pourrait nous réfléchir « la lumière [du soleil] étant portée à deux ou trois cents lieues de hauteur, c'est-à-dire, infiniment au dessus de la région des Crépuscules », ou, dans le cas d'un rayonnement propre par des exhalaisons terrestres, comment elle pourrait soulever ces exhalaisons jusqu'à des altitudes aussi considérables. Sa troisième critique porte sur le fait que la circulation de la matière magnétique, dans la vision de Descartes, est permanente, et ne peut « s'accorder avec les cessations & les reprises de l'Aurore Boréale », point sur lequel son système est incontestablement supérieur à celui de Halley. Ces différentes objections sont pertinentes, peut-être d'ailleurs sous-tendent-elles la critique que Bignon adresse à Plantade de vouloir faire système coûte que coûte en négligeant les objections résultant de l'observation même.

Fort de ces objections, Fontenelle aurait pu critiquer dans l'Histoire le système proposé par Plantade.

L'hypothèse la plus vraisemblable nous semble celle d'une affirmation de la doctrine des tourbillons à travers un modèle cartésien ambitieux tel que celui longuement développé par Mairan, dans une période où le cartésianisme vacille sur ses bases. Le père Castel écrit dans l'une de ses lettres de l'année 1728 à Fontenelle que « les Anglois trouvent que, dans l'Eloge de M. Newton, vous avez trop exalté Descartes au préjudice de leur Héros » (Fontenelle 1766). Comme nous l'avons mentionné, l'éloge de Fontenelle à Newton, heurtant l'amour propre des anglais, a provoqué à partir de 1727 un regain de tension entre cartésiens et newtoniens (Shank 2008). Même si le système de Halley emprunte à Descartes, sans bien sûr que Halley soit cartésien en la matière¹¹, il n'en reste pas moins une production d'un newtonien de première envergure, et le fait même que Plantade reprenne son système est une manifestation de la pénétration tant redoutée du newtonianisme en France. Le système de Mairan, d'essence cartésienne en cela qu'il fait interagir par contact les matières subtiles issues des atmosphères du soleil et de la Terre (la gravitation newtonienne n'en est qu'un ornement sans caractère constitutif), peut être vu comme un élément stratégique d'affirmation des défenseurs des tourbillons cartésiens, sous un vernis d'ouverture aux théories newtoniennes. Stratégique au sens où la validation progressive, dans le temps long, du système par l'accumulation des observations d'aurores boréales, étayé par le discours qu'en délivre au fur et à mesure Fontenelle à travers les colonnes de l'Histoire, ouvre l'horizon et semble promettre de beaux jours au projet cartésien. Il ne faut pas oublier que Mairan, autant que Halley, avaient été invités par leurs sociétés respectives, l'Académie Royale des Sciences et la *Royal Society*, à fournir une explication de l'aurore boréale (Le Gars 2015), et les systèmes qu'ils ont proposés pouvaient être considérés comme émanant des institutions qui les avaient missionnés, engageant par là-même ces institutions qui devaient se les approprier, ce que fait précisément Fontenelle à travers son récit de l'Histoire. Reprenant la périodisation de Shank, la période 1716-1726, durant laquelle le système de Halley n'est jamais cité dans les volumes de l'Académie, correspond à celle du développement du discours antinewtonien que Shank fait s'amorcer en 1715. Puis s'inscrivent successivement dans la période de

¹¹ Halley, par exemple, suppose que la matière magnétique peut s'élever au-dessus de l'atmosphère, alors que Descartes impute précisément aux chocs avec les particules atmosphériques la fermeture du tourbillon de matière magnétique.

« guerre newtonienne » postérieure à 1727 : le refus de la publication du mémoire de Plantade (1727-1730), acte qui menace l'institution scientifique française et ne peut être motivé que par un impératif politique de premier ordre, puis la finalisation et la publication du traité de l'aurore boréale de Mairan (1731-1733) scellant et ouvrant vers l'avenir l'affirmation de la doctrine cartésienne. Ainsi, le système de Mairan, qui est aussi celui de l'Académie Royale des Sciences, apparaît-il comme affirmant la filiation cartésienne du groupe de savants qui préside alors aux destinées de l'institution parisienne, à laquelle on l'a vu la société montpelliéraine est intimement rattachée, refusant toute voix discordante en son sein.

6. Conclusion

Nous proposons que la séquence constituée par : (i) l'absence de toute référence au système de Halley, publié en 1717, dans les articles traitant des aurores boréales dans l'Histoire et les Mémoires de l'Académie pour la période 1716-1726 (et au-delà) ; (ii) le refus par l'Académie de publier dans ses Mémoires le système de Plantade, proche dans son principe de celui proposé par Halley, à l'issue d'une période de tension entre les deux institutions générée précisément par l'accueil négatif du mémoire montpelliérain et les longues tergiversations précédant le vote final à l'Assemblée de l'Académie (1727-1730), suivi de (iii) la finalisation et la publication du système de Mairan (1731-1733), dont les grandes lignes ont été communiquées à l'Assemblée de l'Académie dès mars 1729, constitue une action cohérente et articulée des défenseurs des tourbillons cartésiens que sont Fontenelle et Mairan. Cette séquence s'inscrit bien dans la périodisation proposée par Shank, avec un durcissement du conflit à partir de 1727, époque précisément de la réception du mémoire de Plantade par l'Académie parisienne. Les événements relatés dans le présent article constituent à notre sens un élément à verser au dossier du conflit opposant cartésiens et newtoniens dans la première moitié du XVIII^e siècle.

LISTE DES RÉFÉRENCES

- Aristote (1865), *Météorologie*, traduite en français par J. Barthélemy Saint-Hilaire. Paris : Durand, Librairie philosophique de Ladrangue.
- Briggs Jr., J. M. (1967), “Aurora and Enlightenment Eighteenth-Century Explanations of the Aurora Borealis”, *Isis* 58 (4): 491-503.
- Brunet, P. (1970), *L'introduction des théories de Newton en France au xviii^e siècle avant 1738*. Genève : Slatkine reprints.
- Cassini, J.-D. (1693), *Découverte de la lumière céleste qui paraît dans le zodiaque*, Recueil d'Observations faites en plusieurs voyages par ordre de Sa Majesté pour perfectionner l'astronomie et la géographie. Paris : Imprimerie Royale.
- Cassini, J. (1735), « Réflexions sur la hauteur du baromètre observée sur diverses montagnes », *MARS*¹² 1733 : 40-48.
- Castelnau, J. (1858), *Mémoire historique et biographique sur l'ancienne société royale des sciences de Montpellier*. Montpellier : Boehm.
- Cavazza, M. (2002), “The Institute of Science of Bologna and the Royal Society in the Eighteenth Century”, *Notes and Records of the Royal Society of London* 56 (1), 3-25.
- Chabot, H., et Breteil, N. (2015), « La réception épistémologique de l'œuvre scientifique de Dortous de Mairan dans l'Encyclopédie », *Revue d'histoire des sciences* 68 (2) : 375-404.
- Crépel, P., et Schmit, C. (2017), *Autour de Descartes et Newton*. Paris : Hermann.
- D'Alembert, Jean le Rond (1779), « Éloge de La Motte », *Éloges lus dans les séances publiques de l'Académie Française*. Paris : Panckoucke, Moutard.
- Descartes, R. (1681), *Les Principes de la Philosophie de René Descartes* (1644), Quatrième édition, Quatrième partie : De la Terre. Paris : Théodore Girard.
- Descartes, R. (1824), *Les météores* (1637), Œuvres de Descartes, Tome V, Discours septième, Texte établi par Victor Cousin. Paris : F. G. Levrault.
- Dictionnaire de Physique* (1793), Monge, G., Cassini J.-D., et Bertholon P.-N. (eds.), Tome premier. Paris : Hôtel de Thou.
- Dufay, C.-F. de Cisternay (1732), « Suite des observations sur l'aimant », *MARS* 1730 : 142-157.

¹² MARS : Abréviation de Mémoires de l'Académie Royale des Sciences

- Encyclopédie ou Dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers* (1751-1772),
Diderot D. et D'Alembert J. le Rond (eds.), 17 vols de texte et 11 de planches. Paris :
Briasson, David, Le Breton, Durand, puis Neufchastel : Faulche et compagnie.
- Fontenelle, B. le Bovier de (1718), « Sur une lumière septentrionale », *HARS*¹³ 1716 : 6-7.
- Fontenelle, B. le Bovier de (1719), « Sur une lumière horizontale », *HARS* 1717 : 3-5.
- Fontenelle, B. le Bovier de (1732), « Préface », *HARS* 1699 : p. i-xix.
- Fontenelle, B. le Bovier de (1732), « Sur la lumière septentrionale », *HARS* 1730 : 6-9.
- Fontenelle, B. le Bovier de (1735), « Sur un Système de l'Aurore Boréale », *HARS* 1732 : 1-
21.
- Fontenelle, B. le Bovier de (1743), « Sur la déclinaison de l'aimant », *HARS* 1701 : 9-11.
- Fontenelle, B. le Bovier de (1753), « Sur la lumière septentrionale », *HARS* 1726 : 3-7.
- Fontenelle, B. le Bovier de (1735), « Sur l'Aurore Boréale », *HARS* 1733 : 23-24.
- Fontenelle, B. le Bovier de (1766), *Œuvres de Monsieur de Fontenelle, des Académies,
Française, des Sciences, des Belles-Lettres, de Londres, de Nancy, de Berlin & de
Rome*, Nouvelle édition, Tome onzième. Paris : Regnard.
- Godin, L. (1753), « Sur le Météore qui a paru le 19 octobre de cette année », *MARS* 1726 :
287-302.
- Halley, E. (1692), « An Account of the cause of the change of the variation of the magnetic
needle. with an hypothesis of the structure of the internal parts of the earth: as it was
proposed to the Royal Society in one of their late meetings », *Philosophical
Transactions of the Royal Society of London* 17 (195): 563-573.
- Halley, E. (1717), « An Account of the late Surprising Appearance of the Lights seen in the
Air, on the sixth of March last, with an Attempt to explain the Principal Phænomena
thereof », *Philosophical Transactions of the Royal Society of London* 29. London : W.
Innys, 406-428.
- Histoire de la Société Royale des Sciences, établie à Montpellier, avec les mémoires de
mathématique et de physique*, Tome premier (1766), « Où l'on expose ce qui s'est passé
de plus considérable dans cette compagnie depuis son établissement jusqu'en 1717 ;
Lettres-Patentes du Roi données au mois de Février 1706, portant établissement d'une
Société Royale des Sciences à Montpellier ; Statuts de la Société Royale des Sciences
établie à Montpellier ». Lyon : Benoit Duplain, 1-41.

¹³ HARS : Abréviation de Histoire de l'Académie Royale des Sciences

- Histoire de la Société Royale des Sciences, établie à Montpellier, avec les mémoires de mathématique et de physique*, Tome second (1778), « Sur deux Aurores Boréales observées en 1726 & 1730 ». Montpellier : Jean-Martel Ainé, 4-23.
- La Hire, Ph. de (1739), « Sur la hauteur de l'atmosphère », *MARS* 1713 : 53-64.
- Le Gars, S. (2012), « Halley, Mairan et les aurores boréales », *Pour la science* 415, 80-83.
- Le Gars, S. (2015), « Dortous de Mairan et la théorie des aurores polaires : trajectoire et circulation d'une idée, de 1733 à 1933 », *Revue d'histoire des sciences* 68 : 311-333.
- Mairan, J.-J. Dortous de (1733), *Traité physique et historique de l'aurore boréale (1731)*, Paris : Imprimerie Royale.
- Mairan, J.-J. Dortous de (1747), « Éloge de l'abbé de Molières », in *Éloges des académiciens de l'Académie Royale des Sciences, morts dans les années 1741, 1742, & 1743*. Paris : Durand, 201-234.
- Mairan, J.-J. Dortous de (1749), *Dissertation sur la Glace, ou Explication Physique de la formation de la Glace, & de ses divers phénomènes*. Paris : Imprimerie Royale.
- Mairan, J.-J. Dortous de (1753), « Description de l'aurore boréale du 26 septembre, & de celle du 19 octobre », *MARS* 1726 : 198-215.
- Mairan, J.-J. Dortous de (1754), *Traité physique et historique de l'aurore boréale*, Seconde Édition. Paris : Imprimerie Royale.
- Mairan, J.-J. Dortous de (1860), *Lettres inédites de Mairan à Bouillet*, Bulletin de la Société Archéologique de Béziers (Hérault), Deuxième série, tome II, 1^{ère} livraison. Béziers : Imprimerie de Mme Veuve Millet.
- Maraldi, J.-Ph. (1718), « Observations d'une lumière septentrionale », *HARS* 1716 : 91-107.
- Maraldi, J.-Ph. (1723), « Observations de deux météores », *MARS* 1721 : 231-245.
- Mazauric, S. (2007), *Fontenelle: et l'invention de l'histoire des sciences à l'aube des Lumières*. Paris : Fayard.
- Musschenbroek, P. van (1739), *Des météores ignés*, Essai de Physique. Leiden : Samuel Luchtman, 813-847.
- Plantade, F. de (1968), « Article XLII : Discours prononcé à la première Assemblée publique de la Société Royale des Sciences le dixième du mois de décembre 1706 », *Journal de Trévoux*, Tome VII, Avril 1707. Genève : Slatkine Reprints, 621-636.
- Ratte, E.-H. de (1743), *Éloge de Mr de Plantade*, Assemblée Publique de la Société Royale des Sciences, tenue dans la grande salle de l'Hôtel de Ville de Montpellier, le 21 novembre 1743. Montpellier : Imprimerie Jean Martel, 5-31.

- Ricker III, H. H. (2011), « William Gilbert Founder of Terrestrial Magnetism », *The general science Journal*.
- Seguin, M. S. (2012) , « Fontenelle et l'Histoire de l'Académie Royale des Sciences », *La Découverte* 44 : 365-379.
- Shank, J. B. (2008), *The Newton Wars and the beginning of the French Enlightenment*. Chicago: University of Chicago Press.