

Quand l'astronomie devint un métier : Grandjean de Fouchy, Jean III Bernoulli et la « république astronomique », 1700-1830

René Sigrist

DANS **REVUE D'HISTOIRE DES SCIENCES** 2008/1 Tome 61 , PAGES 105 À 132
ÉDITIONS **ARMAND COLIN**

ISSN 0151-4105

ISBN 9782200924911

DOI 10.3917/rhs.611.0105

Date de mise en ligne : 01/01/2010

Article disponible en ligne à l'adresse

<https://shs.cairn.info/revue-d-histoire-des-sciences-2008-1-page-105?lang=fr>



Découvrir le sommaire de ce numéro, suivre la revue par email, s'abonner...
Scannez ce QR Code pour accéder à la page de ce numéro sur Cairn.info.



Distribution électronique Cairn.info pour Armand Colin.

Vous avez l'autorisation de reproduire cet article dans les limites des conditions d'utilisation de Cairn.info ou, le cas échéant, des conditions générales de la licence souscrite par votre établissement. Détails et conditions sur cairn.info/copyright.

Sauf dispositions légales contraires, les usages numériques à des fins pédagogiques des présentes ressources sont soumises à l'autorisation de l'Éditeur ou, le cas échéant, de l'organisme de gestion collective habilité à cet effet. Il en est ainsi notamment en France avec le CFC qui est l'organisme agréé en la matière.

Quand l'astronomie devint un métier : Grandjean de Fouchy, Jean III Bernoulli et la « république astronomique », 1700-1830

René SIGRIST *

Résumé : Plus ancien représentant d'une remarquable génération d'astronomes qui émergea dans les années 1730 à 1755, Grandjean de Fouchy était, semble-t-il, idéalement placé pour percevoir l'évolution institutionnelle et sociale de sa discipline, ainsi que le rôle qu'elle joua, au Siècle des lumières, comme symbole de la rationalité scientifique. En fait, c'est Jean III Bernoulli qui fut le premier à donner un inventaire analytique de ce qu'il qualifia lui-même de « république astronomique » (1776). En confrontant cet inventaire avec ce que l'historien d'aujourd'hui peut dire des principaux astronomes de la période 1700-1830, cet article s'efforce de mieux cerner ce que le XVIII^e siècle a apporté de nouveau à l'organisation pratique d'une science astronomique qui se trouvait depuis longtemps au cœur de la philosophie naturelle, et qui joua dès la fin du XVII^e siècle un rôle moteur dans la constitution de ce qu'il est convenu d'appeler la science moderne.

Mots-clés : astronomie ; XVIII^e siècle ; république des sciences ; champ disciplinaire ; professionnalisation.

Summary : Grandjean de Fouchy, one of the older representatives of a noteworthy generation of astronomers which arose between 1730 and 1755, was probably ideally placed to describe the evolution of his discipline towards a professional practice and to perceive its role as a symbol of rational scientific thinking during the Enlightenment. In fact, it was Johann III Bernoulli who gave the first analytical record of that community of scientists which he named the « astronomical republic » (1776). Confronting this record with the prosopographical data that we can collect today about the main astronomers of the period 1700 to 1830, the author tries to discern what the 18th century has added to the practical organization of astronomy and how that science, already placed at the heart of natural philosophy, played a leading role in the emergence of modern science from the late 17th century onwards.

Keywords : astronomy ; 18th century ; republic of science ; disciplinary field ; professionalization.

* René Sigrist, Observatoire de Paris, CNRS, 61, avenue de l'Observatoire, 75014 Paris, et Institut européen de l'université de Genève, 2, rue Daniel Colladon, CH-1204 Genève. Cet article est le fruit d'une recherche subventionnée par le Fonds national suisse de la recherche scientifique, subside n° 100.011-107.723/1. Je remercie Irène Passeron et Michel Lerner d'avoir bien voulu relire et corriger le manuscrit et Éric Widmer pour son soutien informatique.

Situer l'apport exact de la génération de Grandjean de Fouchy à l'évolution de longue durée de l'astronomie est une chose difficile, car cela suppose d'être en mesure de pouvoir caractériser le développement de l'astronomie comme champ de recherches, comme pratique sociale et comme discipline. En se livrant à une forme d'archéologie de leur discipline naissante, les astronomes du XVIII^e siècle ont eux-mêmes éprouvé quelque déception en découvrant que l'origine de leur science, censée remonter à la nuit des temps, comportait une bonne part de mythologie et de légende. Ni les Chaldéens, ni les Égyptiens, ni les Grecs, ni même les Chinois n'avaient en effet possédé de connaissances astronomiques à la hauteur de leurs prétentions de civilisations originelles, de sorte que Jean-Baptiste Delambre put conclure, à l'aube du XIX^e siècle, que « l'astronomie véritable ne commence qu'avec Hipparque, soit deux siècles avant Jésus-Christ ¹ ». Hipparque fut en effet l'auteur du premier catalogue d'étoiles et le premier à mesurer les principales irrégularités des mouvements du Soleil et de la Lune. Pour leur part, les épistémologues du XX^e siècle ont surtout été sensibles à la participation d'astronomes comme Nicolas Copernic, Johannes Kepler ou Giovanni A. Borelli à un processus que certains ont qualifié, à la suite d'Alexandre Koyré, de « révolution scientifique » ². Depuis quelque temps, il est de bon ton de relativiser la notion de révolution scientifique, de minimiser la rupture qu'elle a constituée et de montrer qu'elle n'a concerné qu'une partie du champ des sciences de la nature, en particulier la mécanique et l'optique. En recentrant les investigations autour des savoirs et des techniques de l'observatoire, une nouvelle génération d'historiens s'efforce de mettre en évidence le caractère central des savoir-faire liés à l'astronomie dans l'essor d'une série de domaines comme l'horlogerie, la cartographie, la météorologie, l'hydrographie, l'étude du magnétisme, ainsi que dans le développement d'une culture nouvelle de la précision scientifique ³. Dans cette perspective, c'est la fin du XVII^e siècle qui constitue un tournant fondamental avec la création des premiers grands observatoires optiques (Copenhague, Paris, Greenwich) et le

1 - Jean-Baptiste-Joseph Delambre, *Histoire de l'astronomie moderne* (Paris, 1821), 80, cité par Jacques Debyser, *Un nouveau regard sur la nature : Temps, espace et matière au Siècle des lumières* (Paris : EDP Sciences, 2007), 51.

2 - Alexandre Koyré, *La Révolution astronomique : Copernic, Kepler, Borelli* (Paris : Hermann, 1961).

3 - Pour une introduction à cette « culture de l'observatoire », caractérisée par une relation particulière à l'espace, voir David Aubin, Charlotte Bigg, H. Otto Sibum (eds.), *The Heavens on Earth : Observatory techniques in the nineteenth century* (Durham : Duke Univ. Press, à paraître en 2008).

développement de la collaboration entre mathématiciens, observateurs et techniciens pour le calcul des éphémérides, la mesure des longitudes, l'étude des variations de l'aimant et d'autres problèmes d'astronomie et de géodésie ⁴.

Notre propre mise en perspective, centrée sur l'organisation scientifique et sur la sociologie des chercheurs, est encore différente puisqu'elle s'intéresse au champ scientifique constitué autour de l'astronomie, c'est-à-dire aux valeurs, aux réseaux, aux acteurs et aux institutions qui définissent le statut de l'astronomie dans la société et dans la culture de l'époque. Au-delà de Grandjean de Fouchy, cette période, qui s'étend en gros de 1700 à 1830, correspond à l'âge d'or des académies royales et à une forme d'organisation de la recherche qui demeure assez informelle. C'est ce que nous avons appelé ailleurs l'époque de la république des sciences – un terme d'usage beaucoup plus rare d'ailleurs que celui de République des lettres ou même d'empire des sciences ⁵. En réalité, des sciences particulières comme la botanique, l'astronomie, les mathématiques ou l'anatomie étaient plus facilement identifiées par les contemporains que la science en général, même si elles ne constituaient pas encore des disciplines à proprement parler. Les savants eux-mêmes n'existent pratiquement que comme mathématiciens, géomètres, botanistes ou astronomes, comme philosophes de la nature aussi, mais sûrement pas comme scientifiques, c'est-à-dire comme professionnels de la recherche. Parler de « république des sciences » est donc une façon commode, quoique peu courante à l'époque, de désigner le champ émergent de la science moderne.

« République astronomique » serait elle-même une expression propre à désigner le champ de la recherche en astronomie et dans les branches qui lui sont liées. Il est d'autant plus tentant de l'adopter pour caractériser le contexte culturel et social du développement de l'astronomie au XVIII^e siècle que l'expression se rencontre dans un petit texte de Jean III Bernoulli (1744-1807) intitulé *Liste des astronomes connus actuellement vivants* (1776) ⁶. En confrontant cet écrit du directeur de l'observatoire de Berlin avec les données qu'un sociologue des sciences contemporain peut produire sur

4 - Voir à ce sujet Guy Picolet (éd.), *Jean Picard et les débuts de l'astronomie de précision au XVII^e siècle* (Paris : Éd. du CNRS, 1987).

5 - Sur l'usage de cette terminologie, voir René Sigrist, La « république des sciences » : Essai d'analyse sémantique, *Dix-huitième siècle*, 40 (2008), 333-357.

6 - Cette *Liste* de 48 pages in-8° se trouve souvent annexée au *Recueil pour les astronomes*, 3 vol. (Berlin, 1771-1776) du même Jean III Bernoulli.

l'élite des astronomes de l'époque, nous allons tenter de cerner en quoi Jean-Paul Grandjean de Fouchy (1707-1788) aura vécu l'une des phases les plus cruciales du développement de sa discipline, et à quel point sa position de secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences de Paris le plaçait véritablement, entre 1743 et 1776, au cœur de la plus grande communauté astronomique de son époque.

La génération de Fouchy et la dynamique de l'astronomie des Lumières

Avec deux siècles de recul, les historiens ont développé une idée assez précise – trop précise d'ailleurs – de ce qu'est un savant, et par conséquent un astronome, au XVIII^e siècle. Le critère le plus volontiers retenu est celui des publications et c'est sur cette base que Robert M. Gascoigne a établi sa liste de savants, dont 4 882 concernent la période 1700-1825, étant morts après 1700 et nés avant 1806 ⁷. Moins précis dans leur critère de choix, les éditeurs du *Dictionary of scientific biography* ⁸ ont sélectionné les personnes ayant selon eux apporté des contributions significatives au développement des sciences de leur époque ou de la science moderne en général. Leur échantillon, d'ailleurs marqué par une certaine préférence pour le monde anglo-saxon et plus particulièrement américain, se limite à une élite de 1 340 savants potentiellement actifs entre 1700 et 1825. Dans un cas comme dans l'autre, la constitution d'un corpus de savants repose donc sur une définition *a posteriori* de ce qu'est un chercheur dans les sciences de la nature (mathématiques comprises), définition d'ailleurs en partie justifiée par l'émergence, dans la première moitié du XIX^e siècle, du scientifique professionnel.

Le développement, depuis une vingtaine d'années environ, d'une historiographie beaucoup plus sensible que par le passé aux conditions sociales et culturelles du développement de l'entreprise scientifique ⁹ doit cependant nous amener à réviser quelque peu cette façon de recenser les savants, et par conséquent les astronomes, du

7 - Robert M. Gascoigne, *A historical catalogue of scientists and scientific books : From the earliest times to the close of the nineteenth century* (New York & London : Garland Publishing, 1984).

8 - Charles C. Gillispie (dir.), *Dictionary of scientific biography* (New York : Charles Scribner's Sons, 1970-1980), 16 vol.

9 - Le développement de cette nouvelle historiographie peut être symboliquement daté de la publication de : Steven Shapin and Simon Schaffer, *Leviathan and the air-pump : Hobbes, Boyle and the experimental life* (Princeton : Princeton Univ. Press, 1985).

xviii^e siècle. Il convient en effet d'intégrer dans un tel corpus toute une série de personnes que la postérité n'a pas reconnues comme chercheurs mais qui étaient considérées en leur temps comme des membres à part entière de la république des sciences. Ces gens, que l'on pourrait qualifier d'« hommes de réseaux » par commodité, étaient tantôt des journalistes ou des traducteurs scientifiques, tantôt des présidents ou des secrétaires d'académies, des démonstrateurs voire des mécènes, autant de personnages dont l'utilité pour le fonctionnement de l'entreprise scientifique était susceptible d'être sanctionnée par une ou plusieurs affiliations académiques. Les institutions de ce genre n'étaient d'ailleurs pas très nombreuses, Paris, Londres, Berlin, Saint-Petersbourg, Stockholm, Bologne et peut-être Copenhague étant pratiquement les seules villes à être dotées de grandes académies dès la première moitié du xviii^e siècle. Les six premières abritaient également les principales communautés de chercheurs, et singulièrement d'astronomes, de l'époque¹⁰. C'est pourquoi l'affiliation à l'une d'entre elles au moins devrait nous permettre d'inclure dans l'inventaire des savants de la période 1700-1825 quelque 1 006 savants académiciens qui n'ont pas été reconnus comme scientifiques sur la base de leurs seules publications. Cette définition élargie nous donne un corpus d'étude de 5 888 savants pour toute la période considérée, dont 497 peuvent être considérés comme des astronomes spécialisés¹¹.

Comme la République des lettres et des sciences dans son ensemble, la république astronomique postulait une égalité de principe entre tous ses membres, égalité qui n'exclut d'ailleurs pas l'existence de hiérarchies liées au mérite. Les rapports entre maîtres et élèves, patrons et protégés, figures de proue et dilettantes faisaient ainsi l'objet de codes assez stricts, constamment renégociés certes mais aussi constamment rappelés à ceux qui étaient tentés de les transgresser¹². Si la coupure entre grands et petits savants n'était marquée par aucune frontière visible, pas même l'affiliation

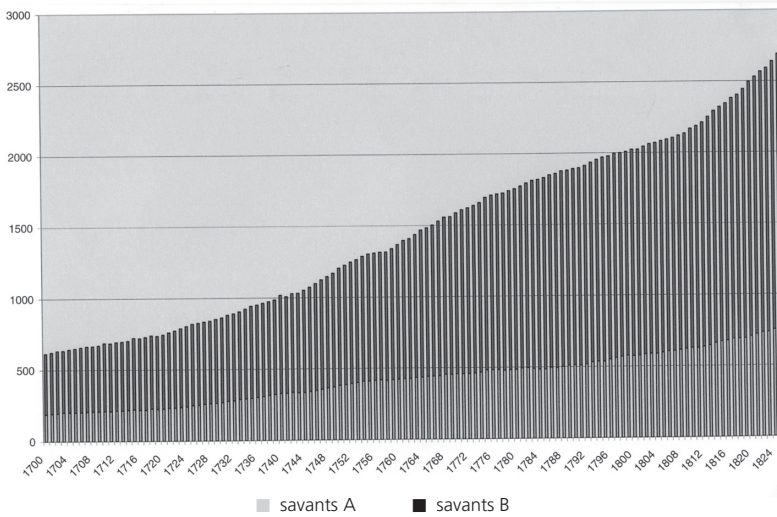
10 - Voir René Sigrist, Wladimir Berelowitch et Éric Widmer, Les lieux de science de l'Europe moderne, in Stella Ghervas et François Rosset (éd.), *Lieux d'Europe* (Paris : Maison des sciences de l'homme, à paraître en 2008), en particulier fig. 1.

11 - Cette spécialisation est indiquée dans la plupart des cas par Robert M. Gascoigne ou par le *Dictionary of scientific biography*. Sinon, elle figure dans les index académiques consultés, ou plus rarement dans les index du *World biographical information system*.

12 - Sur ces rapports au sein de la République des lettres, voir Ann Goldgar, *Impolite learning : Conduct and community in the Republic of letters, 1680-1750* (New Haven & London : Yale Univ. Press, 1995), en particulier le chapitre 3, « The formation of hierarchies in the Republic of letter ».

académique, la gradation des statuts de chercheurs était néanmoins une évidence que l'on peut tenter de rendre à l'aide d'une approche statistique. On peut ainsi définir une catégorie de savants d'importance majeure ou de grands savants dans laquelle entreraient tous ceux qui figurent dans le *Dictionary of scientific biography*, ainsi que les membres d'au moins deux des six principales académies du XVIII^e siècle. Ils étaient 1 640 à répondre à ce critère pour les cohortes actives entre 1700 et 1825, dont 155 astronomes. La définition de cette élite (catégorie A) renvoie du même coup tous les autres chercheurs recensés ci-dessus dans une catégorie B de savants d'importance mineure ou de petits savants. L'intérêt de cette distinction apparaîtra au moment d'affiner l'analyse sociologique de notre corpus d'astronomes.

Fig. 1 : Évolution du nombre de savants A et B entre 1700 et 1825.



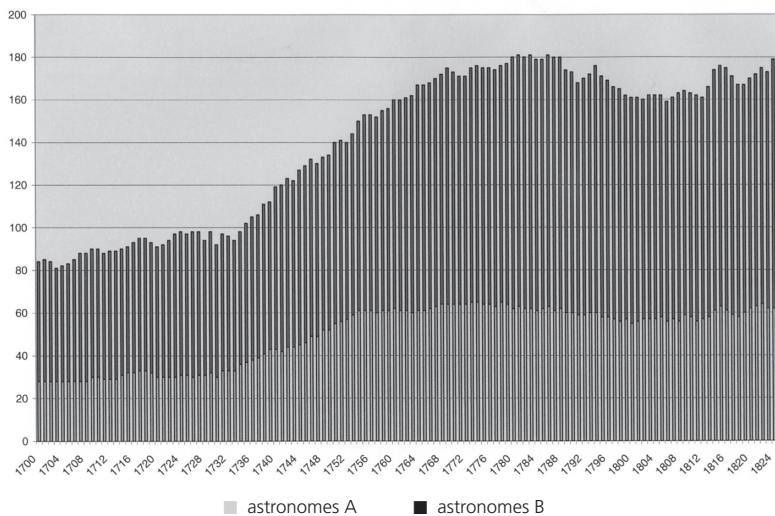
L'évolution des effectifs de la recherche astronomique au cours du XVIII^e siècle est intéressante à mesurer et à comparer à celle de la science dans son ensemble. La communauté globale des chercheurs croît à vrai dire d'une manière qui ne semble rien présenter de remarquable à première vue (fig. 1). En fonction de la définition établie ci-dessus, les effectifs de la république des sciences passent en effet d'environ 600 savants en 1700 à 1 200 en 1750, puis à 2 000 en 1800 pour atteindre finalement 2 700 savants en 1825. Cette croissance continue présente des phases d'accélération plus marquée que d'autres, notamment entre 1740 et 1780 et surtout

Quand l'astronomie devint un métier

après 1810. Autrement dit, les cohortes nées entre 1720 et 1760, et après 1790, ont les effectifs les plus fournis.

Il est à noter que la part relative des astronomes dans ce vaste ensemble, qui est de 8,44 % en moyenne (9,45 % pour les grands astronomes et 8,06 % pour les petits), connaît une tendance séculaire à la baisse : de 13,7 % en 1700, cette part passe à 11,6 % en 1750, puis à 7,9 % en 1800 pour se réduire à 6,7 % en 1825. Mais cette évolution, qui s'inscrit dans un contexte général de forte croissance du nombre de savants, est loin d'être régulière. Dans un premier temps en effet, la communauté des astronomes, qui est d'environ 80 unités en 1700, reste relativement stable jusque vers 1735 (fig. 2). Elle connaît ensuite un brusque développement qui fait doubler ses effectifs en l'espace de 40 ans, pour atteindre environ 180 chercheurs en 1775. Après cette date, les effectifs stagnent à nouveau jusqu'à la fin du XVIII^e siècle, décroissent même légèrement et ne recommencent à progresser qu'après 1815.

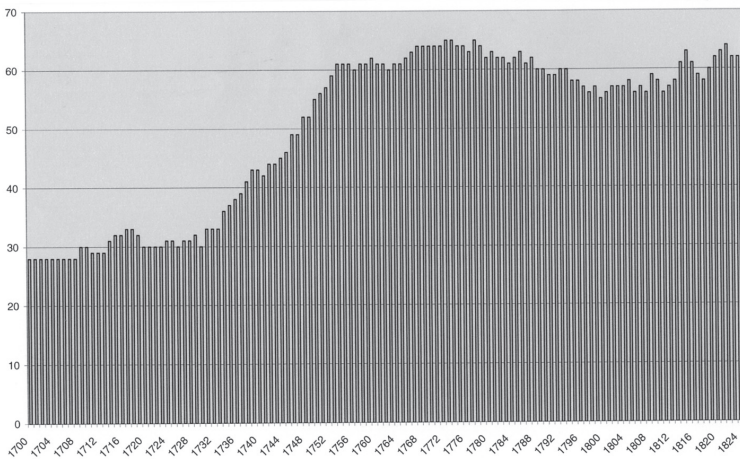
Fig. 2 : Évolution du nombre d'astronomes A et B entre 1700 et 1825.



Si l'on considère les grands astronomes de manière séparée (fig. 3), on peut introduire quelques nuances dans ce tableau d'ensemble. Il apparaît ainsi que la croissance du nombre de grands astronomes s'effectue pour l'essentiel entre 1735 et 1755, vingt années qui suffisent pratiquement à doubler les effectifs de cette catégorie de chercheurs. Grandjean de Fouchy se situe ainsi en amont d'un

phénomène de génération qui va s'amorcer peu après son entrée, en 1731 (à 24 ans), comme adjoint astronome (surnuméraire), à l'Académie des sciences et concerner – pour la France – des gens comme Alexandre-Guy Pingré (20 ans en 1731), Nicolas-Louis de La Caille (*idem* en 1733), César-François Cassini de Thury (1734), Pierre-Charles Le Monnier (1735), Étienne-Hyacinthe de Ratte (1742), Sébastien Jaurat (1744), Guillaume Le Gentil de la Galaisière (1745), Jean Chappe d'Auteroche (1748), Jean-Baptiste-Gaspard Bochart de Saron (1750), Charles Messier (1750), Jérôme de Lalande (1752), Achille-Pierre Dionis du Séjour (1754), Jean-Sylvain Bailly (1756), etc.

Fig. 3 : Évolution du nombre de grands astronomes entre 1700 et 1825.



L'explication de ces rythmes de croissance contrastés de la communauté des astronomes occidentaux sort du cadre du présent article. Il convient néanmoins d'en souligner les phases successives. La période initiale de stabilité, que l'on constate jusque vers 1730-1735, souligne probablement l'importance des positions acquises par l'astronomie à la fin du xvii^e siècle, au moment de la première vague de construction des observatoires optiques : Copenhague (1656), Paris (1667-1672), Greenwich (1675), Londres (1676), Nuremberg (1678), Danzig (1681), Leyde (1690), Berlin (1706-1711) ¹³. L'astronomie sert alors de modèle pour toutes les branches de la philosophie naturelle qui ambitionnent de se

13 - Suivront encore, jusqu'en 1730 : Altdorf (1713), Bologne (1714), Varsovie (1725), Grodno (1725), Posen (1725), Utrecht (1726), Lisbonne (1728) et Saint-Petersbourg

fonder sur des mesures précises ou de se transformer en sciences pratiques. La nécessité de maîtriser la mesure du temps ainsi que les interrogations sur la sphéricité de la Terre (abordées à travers la longueur du pendule battant la seconde et la mesure du méridien) font de l'astronomie la science de précision par excellence. Les observations astronomiques sont de plus nécessaires pour dresser des cartes de continents jusque-là inconnus et pour établir des relevés plus exacts des frontières des différents États. Les horloges célestes (éclipses des satellites de Jupiter, tables de la Lune) sont également requises pour une détermination plus exacte des longitudes en mer, élément déterminant pour la sécurité de la navigation. Tous ces programmes de recherche justifient la mise sur pied d'équipes de spécialistes et de collaborations internationales qui font de l'astronomie la science universelle par excellence. Grâce aux *Entretiens sur la pluralité des mondes* de Fontenelle, constamment réédités entre 1686 et 1742, l'astronomie entre jusque dans les salons ¹⁴.

Dans un second temps, l'extraordinaire croissance des effectifs de l'astronomie, que l'on constate entre 1735 et 1775, est probablement à mettre en relation avec l'existence des deux plus grands programmes scientifiques internationaux du XVIII^e siècle, qui portent sur la détermination de la figure exacte de la Terre (expédition de Laponie en 1735-1736 et expédition du Pérou en 1735-1745) et sur celle de la parallaxe solaire par l'observation des transits de Vénus devant le disque solaire, en 1761 et 1769. Une mobilisation sans précédent des spécialistes, menée par le truchement des grandes académies des sciences et soutenue financièrement par les principales monarchies, permet d'envoyer pas moins de 120 observateurs, puis 150, sur des dizaines de sites différents ¹⁵. Le nombre d'astronomes double en 40 ans, celui des grands astronomes en 25 ans seulement. On assiste parallèlement à une vague extraordinaire de création d'observatoires, dont le nombre double

(1725-1729). Ces données sont extraites, comme les suivantes, de l'article OBSERVATOIRE du *Grand dictionnaire universel du XIX^e siècle* de Pierre Larousse (Paris, 1866-1876), 24 vol. & suppl.

14 - Assez curieusement, plus aucun grand texte de vulgarisation ne sera publié ensuite avant l'*Abrégé d'astronomie* de Jérôme de Lalande, 1^{re} éd. (Paris, 1774) ; 2^e éd. (Paris, 1795).

15 - Le transit de 1761 mobilisa en effet 120 observateurs dans 62 stations différentes. Celui de 1769 fut suivi par 151 astronomes dans 77 stations différentes. Il en résulta quelque 400 rapports et publications, dont la moitié adressés à l'Académie des sciences de Paris. Voir à ce sujet Harry Woolf, *The Transits of Venus : A study of eighteenth-century science* (Princeton : Princeton Univ. Press, 1959).

entre 1730 et 1755¹⁶, et même triple entre 1730 et 1775¹⁷. Souverains, académies, universités et même ordres religieux (notamment les jésuites) commanditent ces créations institutionnelles, qui vont souvent de pair avec l'établissement de nouvelles chaires d'astronomie. Elles traduisent une assez large prise de conscience, dans les sphères dirigeantes européennes, de la valeur de l'astronomie. Celle-ci s'impose comme la première des disciplines scientifiques après la mécanique et l'optique, constituées au siècle précédent, et le retour de la comète de Halley en 1759 démontre sa capacité comme science prédictive¹⁸. S'il est de bon ton de se monter un cabinet de physique et d'histoire naturelle, certains aristocrates fortunés n'hésitent pas à acquérir lunettes et télescopes, voire à se faire aménager leur propre observatoire. S'intéresser à l'astronomie permet de démontrer son attachement à la rationalité, sinon à la philosophie, des Lumières.

Plus difficile à expliquer peut-être est le tassement des effectifs de la république astronomique après 1775, soit au moment précis où Jean Bernoulli entreprend d'en dresser l'inventaire. En fait, le rythme de création de nouveaux observatoires ne se ralentit guère avant la fin du siècle, avec encore 14 établissements fondés entre 1775 et 1795¹⁹. Mais la majorité d'entre eux sont de petits observatoires, qui ne jouent pas un grand rôle dans le développement de la discipline²⁰. À la fin des années 1770, l'astronomie pratique semble en réalité avoir atteint les principaux objectifs qui étaient les siens au début du siècle, par rapport tant à l'horlogerie et la cartographie qu'à la détermination des longitudes en mer (le chronomètre de Harrison a atteint sa forme définitive en 1776). Par ailleurs, l'essor des méthodes empiriques (observation, expérimentation, mesures physiques, analyses chimiques), qui va de pair avec

16 - Aux 16 observatoires créés avant 1730, la période 1730-1755 en ajoute en effet 16 autres : Pise (1730) ; Vienne (1734) ; Göttingen (1734-1735) ; Uppsala, Rome, Parme et Venise (1739) ; Giessen (1740) ; Graz (1745) ; Kremsmünster (1748) ; Stockholm, Mittau, Wilna, Greifswald et Lund (1753) ; et Tyrnau (1753-1754).

17 - Ainsi, 14 nouveaux observatoires sont encore créés entre 1755 et 1775 : Séville et Prague (1760) ; Mannheim-Schwetzingen (1764) ; Milan-Brera (1765) ; Würzburg (1768) ; Padoue (1769) ; Richmond, USA et Mexico (1770) ; Skara et Carlsrona (1771) ; Genève (1771-1772) ; Oxford, Mannheim et Florence (1772).

18 - En 1760, l'année qui suit le retour de la comète, 24 des 40 mémoires publiés par l'Académie des sciences de Paris seront ainsi consacrés à l'astronomie (voir Debyser, *op. cit.* in n. 1, 39).

19 - Ces créations concernent les observatoires de : Lambach (1778) ; Bude (1780) ; Erlau (1781) ; Malte (1783) ; Vérone, Cracovie et Palerme (1787) ; Hall, Gotha, Leipzig et Brême-Lilienthal (1788) ; Turin et Pollingen (1790) ; et Madrid (1792).

20 - Milan-Brera, Oxford et Gotha figurent parmi les rares exceptions à cette règle.

une nouvelle phase de diffusion des Lumières, favorise le développement de sciences qui ne sont pas liées à l'observatoire comme l'histoire naturelle, la physique expérimentale et la chimie. Dans les années 1770, la chimie pneumatique va connaître une véritable « révolution » susceptible d'attirer à elle une nouvelle génération de chercheurs. Enfin, mais c'est encore une hypothèse, il est possible qu'une partie des sciences pratiquées jusque-là par des astronomes, comme la cartographie, l'hydrographie, la météorologie ou même la géodésie, commencent à être développées par des spécialistes capables d'en faire d'authentiques disciplines.

Au moment où la Révolution et l'Empire entreprennent de remodeler les institutions scientifiques françaises, l'astronomie a probablement déjà perdu son statut de discipline reine, que ce soit au profit des autres sciences mathématisées enseignées dans les grandes écoles (en particulier la mécanique analytique), de la chimie (justifiée par ses applications pratiques) ou encore de la botanique et des sciences naturelles, devenues très populaires. Elle retrouvera par contre des positions très fortes à l'aube du XIX^e siècle au sein des universités allemandes, en particulier à Königsberg (grâce à Friedrich Bessel) et à Berlin (grâce à Johann Franz Encke).

Les effectifs et les contours de la république astronomique

Les observateurs du XVIII^e siècle ne pouvaient avoir du développement d'ensemble de l'entreprise scientifique qu'une vision très partielle. En se basant sur le critère des appartenances académiques²¹, ils auraient néanmoins pu percevoir une grande partie de l'essor que nous avons mis en évidence, même si la part des savants académiciens ne représentait guère que la moitié (41 % selon nos critères) des grands et des petits chercheurs que nous avons pu mettre en évidence. Sur une communauté savante spécialisée en revanche, un observateur aussi avisé que Jean III Bernoulli, qui se fit des années durant l'historiographe de sa discipline²², était

21 - Ce sont en effet les académies royales qui, en tant que système de reconnaissance des mérites scientifiques, vont contribuer à donner aux « hommes de science » leurs premiers signes distinctifs, sous la forme d'une affiliation comme membres ou correspondants, comme récipiendaires de prix et de médailles, ou comme auteurs d'ouvrages publiés dans les recueils académiques.

22 - Voir en particulier ses *Lettres astronomiques* de 1771 (Berlin), son *Recueil pour les astronomes* (Berlin, 1771-1776), 3 vol., déjà évoqué, et une partie de ses *Lettres sur*

capable de rassembler bien plus d'informations que nous ne pourrions jamais en reconstituer avec nos deux siècles de distance. Sa *Liste des astronomes connus actuellement vivants* donne en effet de la république astronomique des années 1776-1778 un inventaire sans équivalent par son exhaustivité et son caractère analytique.

Commençons par le second volet de ce petit fascicule, celui intitulé « Topographie astronomique », qui se présente comme un inventaire de 505 astronomes classés par villes. À travers cinq listes correctives publiées dans les livraisons successives de ses *Nouvelles littéraires de divers pays*, Bernoulli recense finalement 630 chercheurs pour la fin de l'année 1778²³. La coïncidence très partielle que l'on constate entre cette liste et celle que nous pouvons reconstituer par nos propres moyens nous permet d'affiner nos catégories d'analyse en direction des amateurs aussi bien que des astronomes non-spécialisés.

La première dimension qu'apporte la liste de Bernoulli est un élargissement de notre inventaire en direction des amateurs d'astronomie ou des dilettantes. En effet, seuls 247 savants mentionnés par lui figurent dans nos catégories A et B, tandis que 383 nouveaux noms apparaissent. Tous ces amateurs d'astronomie, dont la plupart sont aujourd'hui quasiment inconnus²⁴, nous rappellent que l'astronomie pratique du XVIII^e siècle demeure pour une part importante (à 60 % selon ce critère) une science d'amateurs, faite par des gens qui publient peu, demeurent en marge des institutions scientifiques et ne sont souvent même pas affiliés à des sociétés savantes. En toute rigueur terminologique, cette catégorie C de chercheurs plutôt mal documentés devrait être celle des dilettantes plutôt que des amateurs, ce dernier terme pouvant également convenir à tous les savants A et B faiblement professionnalisés ou pas professionnalisés du tout.

La seconde dimension apportée par la liste de Jean Bernoulli concerne le degré d'engagement des individus dans la recherche

différents sujets écrites pendant le cours d'un voyage par l'Allemagne, la Suisse, la France méridionale et l'Italie (1777-1779), 3 vol.

- 23 - Ces cinq listes supplémentaires, où apparaissent et disparaissent des noms, et où un certain nombre de lieux de résidence sont corrigés, datent des années 1776, 1777 (deux fois), 1778 et 1779. On peut ainsi considérer qu'elles donnent un état aussi exact que possible de l'astronomie pratique pour l'année 1778.
- 24 - Environ un quart de ces noms figurent encore dans le *Biographisch-literarisches Handwörterbuch* de Johann Christian Poggendorff (Leipzig, 1863), le reste ayant quasiment disparu de la mémoire collective

astronomique. Nous n'avons jusqu'à présent envisagé comme astronome que le spécialiste de cette « discipline », c'est-à-dire celui que les dictionnaires ou les biographies consultés considèrent comme ayant pratiqué l'astronomie exclusivement ou du moins comme science première. Or, ces spécialistes (classe +) ne sont que 110, soit 45 parmi nos grands astronomes et 65 parmi les petits (fig. 4A) ²⁵. La prise en compte d'une seconde catégorie, dite de non-spécialistes (classe +/-), s'impose alors immédiatement, afin de tenir compte de tous ceux qui sont indiqués dans nos dictionnaires ou dans nos biographies comme ayant pratiqué l'astronomie comme une discipline secondaire. Leur présence dans notre échantillon apparaît très limitée, puisqu'ils ne sont que 11 parmi les grands astronomes et 11 parmi les petits. Le rôle de ces savants, qui sont d'abord mathématiciens, spécialistes de la mécanique analytique, ou physiciens, est néanmoins loin d'être négligeable dans le développement de l'astronomie si l'on considère que Jean Le Rond D'Alembert, Leonhard Euler, Joseph-Louis de Lagrange ou Pierre-Simon de Laplace entrent dans cette classe d'astronomes.

Fig. 4A : Effectifs en chiffres absolus des différentes catégories de membres de la république astronomique vers 1778.

Catégories Classes	Grands savants (A)	Petits savants (B)	Amateurs de science (C)	Total
Astronomes spécialisés (+)	45	65		
Astronomes non-spécialisés (+/-)	11	11		
Astronomes par accident (-)	53	62		
Total	109	138	383	630

Il reste que ces deux classes n'épuisent pas l'inventaire des personnes considérées par Jean Bernoulli comme appartenant à la république astronomique. Il faut en effet admettre l'existence d'une catégorie d'astronomes « par accident » (classe -) regroupant tous les savants qui ne sont plus reconnus aujourd'hui comme ayant pratiqué cette discipline. Une catégorie loin d'être négligeable puisqu'elle constitue 46 % des effectifs de notre échantillon de

25 - 79 d'entre eux sont exclusivement astronomes et 31 autres principalement astronomes, du fait qu'ils pratiquent aussi une discipline connexe.

départ (soit 53 grands savants et 62 petits). On y trouve des représentants de sciences « annexes » de l'astronomie, telles que la géodésie, la météorologie, la cartographie ou l'hydrographie, mais aussi des mathématiciens, des physiciens et des mécaniciens.

Les conclusions que l'on peut tirer de ce petit exercice de recensement sont doubles. D'abord, il apparaît que la taille de la république astronomique dépend singulièrement des points de vue. Selon Jean Bernoulli, elle comptait 630 savants au moment de la retraite académique de Grandjean de Fouchy, et donc moitié moins au début de sa carrière, 35 ans plus tôt. En ne considérant que nos grands et petits savants spécialisés, cette communauté universelle des astronomes se limiterait à 110 chercheurs en 1778, à 132 en y incluant les astronomes non-spécialisés. Ces effectifs sont encore d'environ 20 % supérieurs à ceux que l'on obtiendrait sur la base du seul critère des publications. Ils sont trois fois supérieurs à ceux que l'on obtiendrait d'après le seul *Dictionary of scientific biography* ²⁶.

En second lieu, les degrés d'implication dans la république astronomique sont très divers selon les individus. Entre un grand astronome spécialisé (A+) et un simple amateur d'astronomie par accident (C-), on peut en effet établir toute une hiérarchie de niveaux d'engagement et de spécialisation : notre grille d'analyse comprend déjà neuf catégories ou échelons différents ! En établissant nos statistiques sur les seuls groupes d'astronomes spécialisés A et B (soit le groupe AB+), nous ne prenons en compte que 17,4 % des effectifs inventoriés par Jean Bernoulli. Il s'agit certes du noyau dur de la république des astronomes, mais une bonne partie de la richesse de celle-ci échappe de fait à nos investigations. On peut se représenter cette république comme un iceberg dont la partie immergée est faite d'une large assise de 60,8 % de dilettantes sur lesquels on ne sait pas grand-chose (fig. 4B). Elle comprend aussi une grande proportion (46,5 %) d'astronomes « par accident » qui sont à nos yeux des spécialistes d'autres disciplines, ainsi que 10,1 % d'astronomes non-spécialisés, qui pratiquent l'astronomie comme une discipline secondaire.

26 - Seuls 31 astronomes spécialisés vivants en 1778 sont en effet mentionnés dans ce dictionnaire.

Fig. 4B : Effectifs en pourcentages des différentes catégories de membres de la république astronomique vers 1778.

Catégories Classes	Grands savants (A)	Petits savants (B)	Amateurs de science (C)	Total
Astronomes spécialisés (+)	7,14	10,31		(41,31)
Astronomes non-spécialisés (+/-)	1,74	1,74		(10,12)
Astronomes par accident (-)	8,41	9,84		(46,33)
Total	17,30	21,90	60,80	100

Selon les critères actuels, les 115 astronomes « par accident » de catégories A et B recensés par Jean Bernoulli se répartiraient en mathématiciens pour 34 d'entre eux (29,5 %) ²⁷, physiciens pour 32 (27,8 %) et savants pluridisciplinaires pour 23 (20 %). La géographie, la cartographie, la mécanique analytique, la météorologie et l'instrumentation viendraient assez loin derrière avec des pourcentages oscillant entre 3,9 et 4,6 % des 155 disciplines pratiquées.

Une autre statistique, portant cette fois sur les 107 grands savants de toute la période 1700-1830 qui ont associé l'astronomie à une ou plusieurs autres disciplines, montre que la géodésie arrive en tête des disciplines en quelque sorte « subordonnées » à l'astronomie (25,9 %) devant les mathématiques (21 %), la physique (14,8 %) et la cartographie (9,9 %) ²⁸. En sens inverse, c'est-à-dire parmi les disciplines auxquelles l'astronomie semble elle-même se subordonner, ce sont les mathématiques qui arrivent en tête (30,2 %) devant la physique (25,6 %) ²⁹. La tutelle des mathématiques serait d'ailleurs plus nette encore si l'on prenait également en compte la mécanique analytique (8,1 %), qui relève des mathématiques appliquées. Beaucoup plus rares sont en revanche les associations avec la géodésie (7 %) et la cartographie (5,8 %), toujours lorsque l'astronomie apparaît comme discipline seconde.

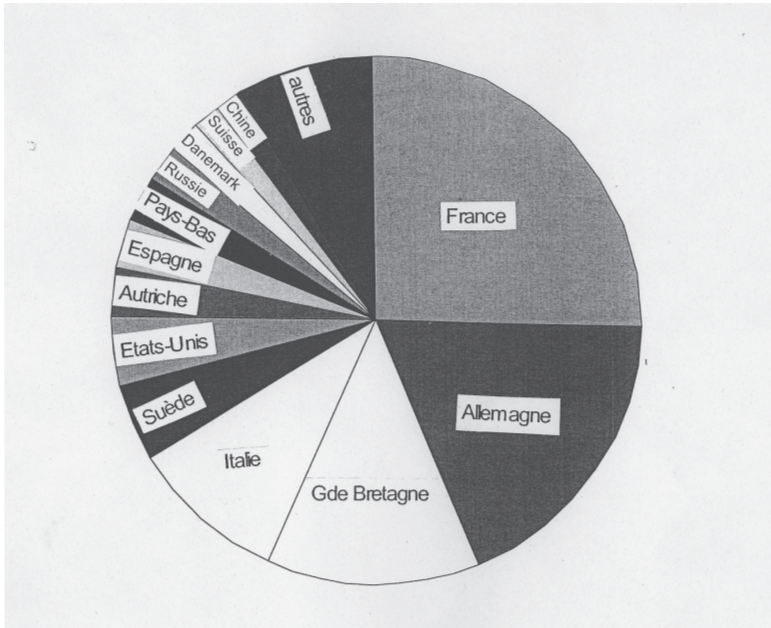
27 - Le cumul des disciplines étant possible, la statistique porte sur 155 disciplines pratiquées par 115 personnes.

28 - Cette statistique porte sur 81 occurrences dans lesquelles l'astronomie est citée comme discipline première

29 - Cette statistique porte sur 86 occurrences dans lesquelles l'astronomie apparaît comme discipline secondaire.

La géographie de la république astronomique à l'époque de Fouchy

Fig. 5 : Répartition nationale des 630 astronomes inventoriés par Jean III Bernoulli.



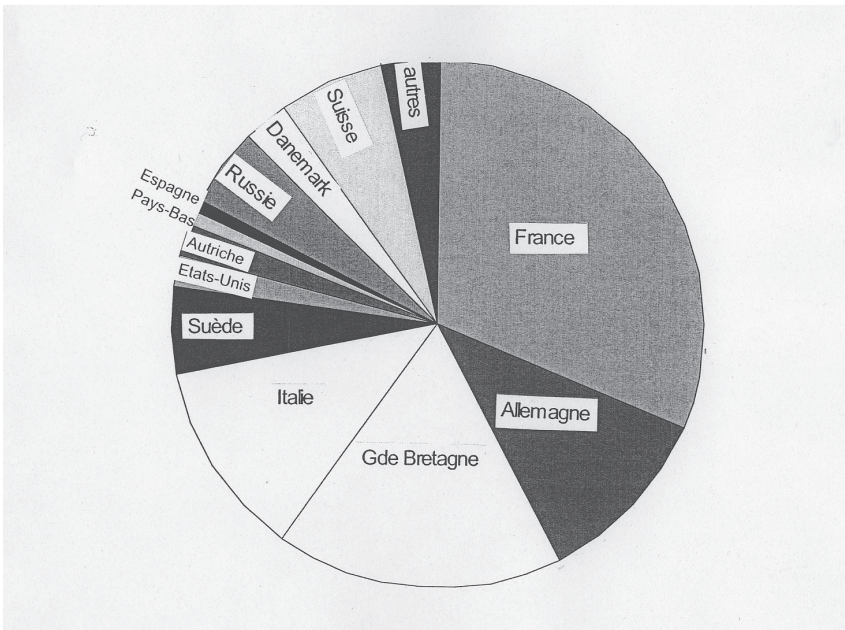
La « Topographie astronomique » de Jean III Bernoulli nous donne aussi une image des principaux centres de recherche au moment où Grandjean de Fouchy cède son fauteuil de secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences³⁰. Au nombre d'astronomes par nation, toutes catégories confondues, la France arrive largement en tête avec 25,5 % des effectifs (fig. 5). Les pays allemands – Autriche non comprise – viennent en seconde position avec 18,4 %. Ils sont suivis par la Grande-Bretagne avec 13 % (11,9 % pour la seule Angleterre) et les pays d'Italie avec 9,5 %. À elles seules, ces quatre grandes nations rassemblent déjà les deux tiers (65,4 %) de la communauté des astronomes occidentaux. Neuf autres pays, qui comptent pour moins de 5 % chacun, se partagent pratiquement le tiers restant. Ce sont la Suède avec 4,6 % des astronomes, les

30 - Outre le cas particulier des astronomes de marine, uniquement répartis par nations, seul un tout petit nombre d'amateurs n'étaient pas localisés par Bernoulli.

États-Unis (alors en pleine guerre d'indépendance) avec 4,1 %, l'Autriche et l'Espagne avec 3 % chacune, les Pays-Bas avec 2,8 %, la Russie (Finlande et pays baltes non compris) avec 2,2 %, le Danemark avec 1,9 %, la Suisse avec 1,7 % et... la Chine avec 1,6 %. Il s'agit en l'occurrence de dix missionnaires jésuites venus d'Europe occidentale

En fait, plus de 90 % des personnes citées par Jean Bernoulli résident sur le Vieux Continent contre 5,4 % en Amérique (essentiellement en Pennsylvanie et au Mexique) et 2,7 % en Asie (la plupart dans les missions jésuites de Chine et les comptoirs européens des Indes orientales). L'astronomie inventoriée par Bernoulli se confond donc, assez logiquement d'ailleurs, avec l'astronomie occidentale.

Fig. 6 : Répartition nationale des 109 grands astronomes qui figurent sur l'inventaire de Jean III Bernoulli.



Ceci dit, l'estimation des forces réelles des différentes communautés nationales ou locales d'astronomes doit aussi prendre en compte l'importance relative des chercheurs. Après avoir testé

plusieurs manières de la calculer, il nous est apparu qu'un inventaire limité aux seuls grands astronomes (catégorie A) était probablement celui qui déterminait le mieux l'importance relative de chaque communauté de chercheurs. Considérée de cette manière, la position de la France se renforce encore puisqu'elle rassemble pas moins de 31,2 % des grands astronomes (fig. 6). La part de la Grande-Bretagne, qui passe à 17,4 %, augmente également, de même que celle de l'Italie avec 11,9 %. Celle des pays allemands baisse au contraire (11 %), car les astronomes d'importance moyenne ou mineure y prédominent très largement ³¹. Cette surreprésentation des petits astronomes en Allemagne apparaît comme une conséquence de l'émiettement politique et culturel de cette nation, dont les forces vives se répartissent entre une multitude de centres intellectuels secondaires.

Parmi les nations de second rang, la part relative de certaines se renforce dans le monde des grands astronomes. C'est le cas de la Suède (5,5 %), de la Russie (4,6 %), du Danemark (2,7 %) et surtout de la Suisse (6,4 %). À part la Suisse, qui est multipolaire (avec des centres à Genève, Bâle, et même Zurich), il s'agit de pays centrés sur de véritables capitales scientifiques telles que Stockholm, Saint-Pétersbourg et Copenhague, qui sont dotées d'une académie des sciences et d'un important observatoire. À l'inverse, d'autres pays apparaissent très pauvres en grands astronomes. Tels sont les États-Unis (1,8 %), l'Autriche (1,8 %), les Pays-Bas (0,9 %), l'Espagne (0,9 %) et la Chine (0 %), qui font en quelque sorte figure de semi-périphéries de la république astronomique. Certains, comme les Pays-Bas, ne sont plus, aux trois quarts du XVIII^e siècle, les centres d'excellence scientifique qu'ils étaient auparavant. D'autres, comme les États-Unis, ne le sont pas encore.

Pour compléter cette géographie des astronomes, on peut encore étudier la répartition des effectifs entre les villes, et particulièrement entre les grandes capitales, afin d'en estimer le potentiel scientifique ³². Dotées d'institutions qui fonctionnent comme des centres d'excellence, ces capitales sont plus attractives encore pour les chercheurs d'importance majeure que pour leurs collègues d'importance moyenne ou mineure. Ainsi, Paris, qui compte déjà

31 - Dans cette catégorie médiane, l'Allemagne précède même la France, avec 42 astronomes contre 35.

32 - Pour une représentation cartographique des communautés locales de la république astronomique, limitée il est vrai aux 505 astronomes inventoriés par Bernoulli en 1776, voir Sigrist, Berelowitch et Widmer, art. cité *in* n. 10, fig. 1.

12,4 % du total des astronomes selon Jean Bernoulli, ne rassemble pas moins de 27,5 % des chercheurs de premier plan ³³, soit plus que l'Italie et l'Allemagne réunies ! L'Observatoire royal, dévolu à l'Académie des sciences, constitue naturellement un pôle d'attraction sans équivalent dans le monde ³⁴. À l'époque de Grandjean de Fouchy, la France ne pratiquait plus de politique de recrutement scientifique équivalente à celle qui fit venir Cassini I et Christiaan Huygens à Paris. La concentration de talents déjà établis suffisait à assurer l'attractivité de la capitale pour les savants de province ou même de l'étranger. Dans le monde de l'astronomie, l'Observatoire royal était d'ailleurs complété par plusieurs établissements publics ou semi-publics de choix, comme l'observatoire de la Marine situé à l'hôtel de Cluny (utilisé par Joseph-Nicolas Delisle, puis Messier et Alexis Rochon), l'observatoire de l'École militaire (pour Jeaurat, puis Marie-Charles-Théodore de Damoiseau de Montfort), ou encore ceux du collège Mazarin (La Caille), du Luxembourg (Charles-Marie de La Condamine, le jeune Lalande) et de l'abbaye de Sainte-Geneviève (Pingré).

Londres apparaît comme la seconde capitale de l'astronomie avec 6,3 % du total des chercheurs et 11,9 % des chercheurs de premier plan. Son attractivité paraît également plus faible que celle de Paris ³⁵. La monarchie britannique ne pratiquait en effet guère de recrutement scientifique actif et le statut de *fellow* de la Royal Society n'était qu'une reconnaissance honorifique accordée par des pairs. La capitale anglaise abritait néanmoins deux observatoires publics bien équipés, celui de la Royal Society et surtout celui de la Marine à Greenwich, ainsi que quelques observatoires privés comme celui d'Alexander Aubert à Loampit Hill (près de Deptford), puis à Highbury House (près d'Islington).

Saint-Pétersbourg, Berlin et Stockholm présentent également une proportion de chercheurs de premier plan assez nettement supérieure à la part de la communauté astronomique globale qu'elles

33 - Autrement dit, sur 78 astronomes résidant à Paris, 30 entrent dans la catégorie A.

34 - On peut donner une mesure de cette attractivité en considérant que la part des grands astronomes établis à Paris (soit 27,52 %) est 2,33 fois plus importante que pour l'ensemble des astronomes (soit 12,38 %).

35 - En faisant le même calcul que pour Paris, on obtiendrait en effet un coefficient d'attractivité de 1,88 (soit 11,9 : 6,34).

abritent³⁶. L'attractivité de la capitale russe, qui apparaît comparable à celle de Paris, est due à une politique volontariste de recrutement académique autant qu'à l'existence d'un bon observatoire³⁷. On peut en dire autant, dans une moindre mesure, de Berlin, même si le recrutement scientifique opéré par Frédéric II ne peut tout à fait se comparer à celui pratiqué par Catherine II. Le cas de Stockholm se rapprocherait plutôt de celui de Londres, de par la similarité d'attitude de deux monarchies assez libérales qui ne pratiquent pas de recrutement scientifique actif et dont les académies des sciences, proches de simples sociétés savantes, sont essentiellement des produits de la société civile³⁸.

Ces cinq centres astronomiques d'importance majeure sont suivis par un groupe de moins d'une dizaine de villes elles aussi dotées d'observatoires et de groupes d'astronomes plus ou moins importants : telles sont Copenhague, Milan (Brera), Genève, Uppsala, Vienne, Philadelphie, Cadix et Bologne. Deux d'entre elles (Copenhague, Vienne) sont des capitales politiques et deux autres (Bologne, Uppsala) des villes universitaires. Parmi les quatre autres, on trouve un port militaire (Cadix), une capitale régionale (Milan), une capitale fédérale en devenir (Philadelphie) et une cité-État plus ou moins indépendante (Genève).

Par contraste, d'autres villes comme Ingolstadt, Pékin et Toulouse, mais aussi Rome, souffrent d'un dynamisme scientifique beaucoup plus incertain. En dépit d'un nombre non-négligeable d'astronomes, elles manquent en effet cruellement de chercheurs d'importance majeure³⁹.

36 - Ces proportions sont de 4,58 et 2,06 % pour Saint-Petersbourg (soit un coefficient d'attractivité de 2,22), de 4,58 et 2,38 % pour Berlin (coefficient de 1,92), et de 3,66 et 2,06 % pour Stockholm (coefficient de 1,77).

37 - Sur la politique de recrutement de l'académie de Saint-Petersbourg, qui aboutit notamment à l'engagement de l'astronome Joseph-Nicolas Delisle, voir Michel Kowalewicz, Quelques aspects des réseaux de langue allemande autour de l'académie des sciences de Pétersbourg, in *La Culture française et les archives russes : Une image de l'Europe au XVIII^e siècle* (Fernel-Voltaire : Centre d'études du XVIII^e siècle, 2004), 211-237.

38 - Sur l'académie de Stockholm, qui prit modèle sur la Royal Society de Londres, voir Tore Frängsmyr (ed.), *Science in Sweden : The Royal Swedish Academy of sciences, 1739-1989* (Canton, MA : Science history publications, 1989), en particulier pages 1-22 (introduction par Tore Frängsmyr) et 72-95 (The Academy in the daily life of Sweden, par Gunnar Eriksson). Sur l'observatoire de Stockholm, voir l'article de Ulf Sinnerstad dans le même volume, pages 45-71.

39 - Ingolstadt, Pékin et Toulouse ont respectivement 12, 10 et 7 astronomes, dont aucun important ; Rome n'en a qu'un de cette envergure sur les sept mentionnés par Jean Bernoulli.

La structure interne de la « république astronomique » selon Jean III Bernoulli

Dans le premier volet de sa *Liste des astronomes connus*, Jean Bernoulli analyse la structure interne de la république astronomique, au sein de laquelle il ne distingue pas moins de 14 catégories d'acteurs différents. Les théoriciens de la mécanique céleste y voisinent avec les faiseurs de calendriers, les astronomes de marine avec les constructeurs d'instruments, les mathématiciens ou les « cométographes », sans oublier des cartographes et quelques vulgarisateurs. Cette complexité structurelle indique le niveau de technicité atteint dans le dernier quart du XVIII^e siècle par la communauté universelle des astronomes, dont le niveau de spécialisation demeure sans équivalent dans aucune autre discipline. Domaine de recherche modèle dans son organisation et dans son développement institutionnel, l'astronomie a eu tendance à phagocyter d'autres sciences telles que la géodésie, la cartographie, l'hydrographie ou des techniques comme l'horlogerie de précision, qui ont trouvé dans les observatoires les mathématiciens, les observateurs et les artisans nécessaires à leur développement. Parfois dédié à la marine, l'observatoire astronomique a lui-même enfanté les observatoires météorologique et géomagnétique.

À l'époque de Grandjean de Fouchy, la plupart des observatoires ne comptaient au mieux que trois ou quatre personnes pour se répartir l'ensemble des tâches à effectuer : un astronome directeur devait en général se contenter d'un adjoint ou d'un assistant pour les observations ainsi que d'un calculateur pour les laborieuses opérations de conversion qu'elles requéraient. Seul un établissement comme l'Observatoire royal de Paris était assez riche en personnel pour développer une spécialisation plus poussée. C'est donc en raisonnant à l'échelle de la république astronomique que Bernoulli a pu décrire une aussi vaste palette de compétences. Celles-ci étaient d'ailleurs hiérarchisées, à l'image du personnel de tout observatoire.

Au bas de l'échelle en quelque sorte, on peut distinguer au moins quatre classes assez disparates de collaborateurs, qui rassemblent les amateurs véritables aussi bien que les auxiliaires des grands observatoires ou les astronomes de marine. Tels sont dans le détail :
- Les *observateurs ordinaires* (1^{re} classe), c'est-à-dire les débutants,

les dilettantes et les voyageurs qui s'occupent de déterminer des latitudes et des longitudes terrestres.

- Les *observateurs assistants* (2^e classe). Dans la plupart des cas, il s'agit de jeunes chercheurs, donc de gens qui se trouvent dans une position transitoire et auxquels on confie différentes tâches subalternes. Bernoulli explique que tout ce que l'on peut exiger d'eux, comme des amateurs, est de se rendre utiles, autrement dit « de savoir faire exactement les observations qu'ils entreprennent, de bien connaître leurs instruments, d'être exercés à les vérifier ⁴⁰ ».

- Les *astronomes de marine ordinaires* et les pilotes (3^e classe).

- Les *calculateurs laborieux* (rangés par Bernoulli dans sa 8^e classe). Ce sont des gens qui rendent service aux « astronomes mathématiciens » et aux « astronomes savants » (voir ci-dessous les 7^e et 9^e classes) en réduisant sous forme de tables les formules trigonométriques ou algébriques qu'on leur soumet.

À un échelon en quelque sorte intermédiaire se situent les astronomes que l'on peut qualifier d'ordinaires, parmi lesquels le directeur de l'observatoire de Berlin range :

- Les *calculateurs* (4^e classe), dont le rôle est d'établir des éphémérides, de prédire les phénomènes d'après les tables astronomiques, et de comparer les observations qui ont été faites avec les tables afin d'en corriger les erreurs. Parmi ceux qui sont restés essentiellement des calculateurs au long de leur carrière, il faut mentionner Jaurat et Gian Domenico Maraldi (Maraldi II) ⁴¹. Mais beaucoup d'autres astronomes n'ont exercé cette fonction qu'à un moment de leur carrière.

- Une classe sans dénomination particulière (la 5^e), qui rassemble les savants travaillant au perfectionnement des instruments ou à celui des formules de correction pour obvier aux défauts des instruments. Grandjean de Fouchy appartenait probablement à cette catégorie, de même que Jean-Charles Borda, James Ferguson en Écosse, William Parsons en Angleterre ou David Rittenhouse aux États-Unis, sans oublier les purs constructeurs d'instruments comme Bird, Nairne et Ramsden.

40 - Bernoulli, *Liste des astronomes...*, *op. cit.* in n. 6, 6.

41 - L'indication de ces noms et de ceux qui figurent dans les catégories suivantes est de notre fait. Jean Bernoulli ne mentionne explicitement qu'Isaac Newton comme représentant de la classe la plus sublime d'astronomes (la 13^e), Voltaire et Roudjer Y. Boscovitch comme exemples des astronomes littérateurs (14^e classe).

Quand l'astronomie devint un métier

- Une autre classe intermédiaire (la 6^e) est établie par Bernoulli pour ceux qui, tel Alexis Rochon, étaient capables d'appliquer ces perfectionnements à la marine.

- Les *astronomes mathématiciens* (7^e classe), qui travaillent au perfectionnement des formules et à la construction des tables. Bernoulli considère que le travail de ces savants vise surtout à simplifier les calculs, autrement dit à s'occuper de la partie tabulaire de l'astronomie pratique. On peut imaginer qu'il pense aux grands constructeurs de tables que furent Edmund Halley, John Flamsteed, Johann Tobias Mayer et Nicolas-Louis de La Caille.

- Les *astronomes qui établissent des calendriers* ou les tables des marées (11^e classe), qui sont en réalité très proches des précédents. L'exemple le plus connu de cette activité éminemment lucrative, et d'ailleurs très importante pour le financement des académies royales, est celui de la famille Kirch en Allemagne, dont quatre représentants successifs (Gottfried, Maria Margerethe, Christfried et Christine) ont établi des calendriers pour le compte de l'académie de Berlin, après avoir travaillé plus ou moins longtemps pour d'autres commanditaires ou pour leur propre compte.

Au sommet de la pyramide enfin se situent les trois catégories les plus distinguées d'astronomes qui s'intitulent :

- Les *astronomes savants*, ou *astronomes géomètres* (9^e classe), qui maîtrisent l'astronomie théorique, à savoir « la doctrine sphérique et la théorie des mouvements célestes poussées aussi loin que la géométrie le permet ⁴² ». Bernoulli pense que ces spécialistes sont dispensés de toute connaissance d'astronomie pratique, soit instrumentale, soit tabulaire. Cette définition semble s'appliquer à Nicolaus Fuss, Anders Johann Lexell, Paolo Frisi et Giovanni Plana ainsi qu'à de purs mathématiciens comme Abraham Gottholf Kaestner, Giovanni Castillon ou François Jacquier.

- Les *astronomes par excellence* (12^e classe), qui perfectionnent les tables astronomiques à partir des observations réduites et calculées. Ils doivent être capables, explique Bernoulli, de se servir de méthodes graphiques, algébriques ou autres, afin « d'indiquer aux observateurs les positions les plus favorables pour rendre leurs observations propres à corriger la théorie et les tables ⁴³ ». Ces caractéristiques s'appliquent à des figures de proue de la discipline comme Joseph-Nicolas Delisle ou Jérôme de Lalande, qui disposaient d'ailleurs d'un bon réseau d'élèves et de collaborateurs.

42 - Bernoulli, *Liste des astronomes...*, op. cit. in n. 6, 8.

43 - *Ibid.*, 10.

- Enfin *la classe la plus sublime d'astronomes* (la 13^e), « celle du petit nombre des esprits supérieurs qui, étant parvenus à s'initier et dans les mystères de l'astronomie physique en suivant les traces du grand Newton, et dans les profondeurs de l'analyse la plus abstraite, ont su rendre raison des inégalités les plus incompréhensibles qui semblent troubler l'harmonie du système de l'Univers ⁴⁴ ».

Outre Newton, cette définition du génie astronomique s'applique aux grands spécialistes de la mécanique céleste comme Euler, Lagrange et plus tard Laplace.

Jean Bernoulli énumère encore deux classes d'acteurs un peu périphériques par rapport à la recherche astronomique proprement dite. Ce sont :

- Les *dessinateurs* de cartes célestes, de planisphères ou de globes (10^e classe), dont l'exemple même paraît être Guillaume Delisle.
- Les *astronomes littérateurs* (14^e classe), qu'on appelait au XIX^e siècle des vulgarisateurs, soit des gens « qui ont quelques notions des diverses branches de l'astronomie, mais ne peuvent en faire progresser aucune ». Bernoulli considère que les plus célèbres représentants de cette catégorie sont Voltaire et Boscovich.

Enfin, il reste encore une catégorie d'acteurs que Jean Bernoulli ne définit pas, mais dont il mentionne une série de membres : les mécènes. Certains sont tout à fait extérieurs à la communauté des chercheurs, comme les souverains Georges III d'Angleterre et Ernest II de Saxe-Gotha, qui se contentaient de financer des observatoires. D'autres comme le président Bochart de Saron à Paris sont au contraire des astronomes émérites, qui mettaient leurs instruments à disposition de collègues moins fortunés tout en étant capables de collaborer avec eux. Le statut social acquis par l'astronomie dans la société et la culture des Lumières peut d'ailleurs se mesurer à l'intérêt que lui portaient un certain nombre d'aristocrates comme le duc de Croy, le marquis de Courtanvaux ou les comtes d'Angiviller et de Mercy à Paris, le marquis Lomellini à Gênes, le marquis de Villahermosa à Madrid, sans oublier des princes d'Église comme le cardinal de Luynes à Sens et l'évêque Carl Esterhazy en Hongrie.

44 - Bernoulli, *Liste des astronomes...*, op. cit. in n. 6, 10.

Les statuts « socio-professionnels » des astronomes à l'époque de Fouchy

Après avoir considéré les différents modes de participation à la république des astronomes définis par Jean III Bernoulli, on peut examiner, en guise de conclusion, le statut de ces astronomes par rapport à la société civile qui les entoure. Il convient en tout cas de se demander, au préalable, jusqu'à quel point les astronomes du XVIII^e siècle étaient des professionnels de la recherche.

Même parmi les grands astronomes (catégorie A), on ne peut parler de professionnalisation complète que pour 20,8 % des individus de la période 1700-1830, soit pour les 8,4 % ayant toujours été rattachés à un observatoire et pour les 12,4 % ayant également été professeurs d'astronomie. Rapportée aux 45 grands astronomes spécialisés vivant en 1778, cette proportion ne donnerait que 10 professionnels d'importance majeure, un chiffre presque dérisoire. En y ajoutant les petits astronomes, chez qui le degré de professionnalisation complète, mesuré sur l'ensemble de la carrière, atteint les 12,7 % des effectifs, cette communauté de professionnels véritables ne dépasserait guère les 18 personnes à la fin de la carrière de Grandjean de Fouchy.

Viennent ensuite les astronomes dont la professionnalisation est demeurée incomplète. Chez les grands savants, cela concerne les 44,8 % d'individus qui ont touché, pendant cinq années au moins, une rémunération plus ou moins substantielle pour des activités liées à un observatoire ou à une chaire d'astronomie. Certains, soit 42,2 % des astronomes de type A, ont atteint, en fin de carrière, le statut d'astronome royal ou de directeur d'un observatoire universitaire. D'autres, moitié moins nombreux (23,4 % du total), n'ont jamais dépassé le stade d'astronome ordinaire ou académicien, celui d'astronome observateur ou calculateur, voire même celui d'astronome adjoint ou assistant. Chez les petits savants, où 19,7 % des chercheurs ont tout de même réussi à atteindre le statut d'astronome royal ou de directeur d'un observatoire universitaire ou religieux, la professionnalisation partielle concerne 23,3 % des effectifs. La prêtrise, le génie géographique, le professorat en mathématiques ou en philosophie naturelle constituent les statuts les plus fréquemment associés à la pratique de l'astronomie.

La troisième catégorie, celle des non-professionnels ou des amateurs complets sociologiquement parlant, est de loin la plus nombreuse puisqu'elle regroupe le tiers restant des grands astronomes (34,4 %), les deux tiers (63,9 %) des petits astronomes et probablement la totalité, ou du moins la quasi-totalité, des dilettantes (catégorie C). Tous ces individus ne peuvent être définis comme astronomes que par leurs publications sous forme d'ouvrages ou d'articles insérés dans des mémoires académiques ou dans les rares revues d'astronomie⁴⁵, ou encore par leur participation aux réseaux et aux pratiques de la république astronomique.

La carrière des astronomes du XVIII^e siècle s'effectue donc en grande partie en dehors des observatoires ou des universités. Si on considère tous les statuts professionnels ayant duré plus de 5 ans, cela fait un total de 362 statuts pour les grands astronomes de la période 1700-1830 (soit 2,33 par personne) et 653 pour les petits astronomes (soit 1,97 par personne). Or seuls 34,5 % de ces statuts professionnels de grands chercheurs et 20,8 % des statuts de petits chercheurs relevaient directement de l'astronomie. Dans les deux catégories, une moitié des statuts étaient ceux de directeur d'observatoire et d'astronome royal. L'autre moitié rassemblait les astronomes ordinaires ou académiciens (surtout présents parmi les grands astronomes), les astronomes calculateurs ou observateurs ainsi que les astronomes adjoints ou assistants (statuts qui concernaient surtout les petits astronomes).

Le professorat vient assez logiquement en seconde position, puisqu'il représente 17,7 % des statuts des grands chercheurs et même 30,8 % des statuts des petits chercheurs. Chez les grands astronomes, 80 % des professeurs enseignent l'astronomie et les mathématiques, alors qu'ils ne sont que 60 % chez les petits astronomes. Chez les premiers, on compte deux professeurs d'astronomie pour un professeur de mathématiques, proportion qui se trouve être exactement inverse chez les seconds.

Par ordre de fréquence, le troisième statut socio-professionnel de notre échantillon est la prêtrise, qui, toutes religions confondues, représente 7,7 % des statuts recensés chez les grands astronomes et 14,7 % chez les petits. Ce chiffre est cependant sous-estimé par rapport à celui des professeurs par exemple, dont le statut ou la

45 - L'*Astronomisches Jahrbuch* de Johann Elert Bode à partir de 1774, la *Monatliche Correspondenz* de Franz Xaver von Zach à partir de 1800.

discipline peuvent changer à plusieurs reprises au cours d'une carrière, alors que le statut d'ecclésiastique est en principe conservé pendant toute une vie.

Un quatrième groupe, qui paraît numériquement plus faible, est celui des propriétaires terriens et des rentiers. Ils représentent 6,6 % des statuts de grands chercheurs et 5,5 % des statuts de petits chercheurs. Là également, il s'agit d'un chiffre sous-estimé du fait que le statut de propriétaire ou de rentier n'apparaît qu'une fois dans une vie, et n'est mentionné de surcroît que par défaut de toute autre profession. On peut ajouter à ce groupe environ 3 % d'officiers et de marins, qui sont souvent d'origine aristocratique et donc assez proches socialement des précédents.

Le reste, qui recouvre encore quelque 30,4 % des profils de grands astronomes et 28,2 % des profils de petits astronomes, relève d'un ensemble plus disparate et moins facile à caractériser. On pourrait parler, par commodité, d'une « bourgeoisie des talents », au sein de laquelle il conviendrait cependant de distinguer plusieurs pôles ou groupes aux contours assez incertains, à savoir :

1. Des personnes proches de la recherche scientifique, telles que savants pensionnés (autres qu'astronomes), ingénieurs-géographes et géomètres arpenteurs, ingénieurs en tous genres, mais aussi mécaniciens et horlogers. Ces gens, venus en général de disciplines connexes à l'astronomie, représentent 8,0 % des statuts chez les grands astronomes et 5,4 % chez les petits.

2. Un autre groupe d'intellectuels de profession tels que secrétaires scientifiques, journalistes scientifiques et vulgarisateurs, bibliothécaires ou conservateurs, secrétaires particuliers et traducteurs, directeurs et maîtres d'école ou encore précepteurs. Ils représentent 7,4 % des statuts chez les grands et 10,1 % chez les petits astronomes. Parmi ces derniers, les directeurs et maîtres d'école représentent à eux seuls la moitié des effectifs du groupe.

3. Des fonctionnaires plutôt régaliens, depuis l'homme d'État et le diplomate de haut rang jusqu'aux administrateurs de base en passant par les magistrats et les juristes. On peut y joindre les administrateurs universitaires, les inspecteurs et les examinateurs scientifiques pour aboutir à un total de 8,3 % des statuts de grands savants et 7,5 % des statuts de petits savants.

4. Des représentants des professions « libérales », qui peuvent être typiquement bourgeoises (professions médicales, commerçants, marchands, banquiers, assureurs, industriels) ou non (artisans et

artistes). Tout cela mis ensemble ne représente guère que 6,6 % des statuts professionnels des grands astronomes et 5 % des statuts des petits astronomes.

Ces quelques centaines de profils professionnels permettent de se faire une idée de la place des principales figures de la république astronomique au sein de la société de la période 1700-1830, et plus particulièrement de l'époque de Grandjean de Fouchy, qui en occupe à peu près le milieu. Cette analyse mériterait sans doute d'être complétée par une étude des origines sociales et des formations intellectuelles des astronomes, ainsi que par une étude dynamique de l'évolution de leur statut socio-professionnel. Mais de telles investigations nécessiteraient un corpus d'étude beaucoup plus vaste et surtout mieux documenté que celui que nous avons pu réunir. On conclura donc par une hypothèse de travail, pour l'instant difficile à vérifier, à savoir que la professionnalisation des astronomes n'a fait que de lents progrès au cours du XVIII^e siècle. Si le titre du présent article parle d'une astronomie de métier, celle-ci n'est pas encore une profession. Il faudra pour cela attendre l'apparition d'une nouvelle génération d'observatoires dans le premier quart ou la première moitié du XIX^e siècle ⁴⁶ et le développement concomitant de l'astronomie en milieu universitaire. Ces évolutions mettront fin à une culture « aristocratique » de l'astronomie, dont l'académicien Grandjean de Fouchy fut un représentant particulièrement emblématique.

46 - David Aubin parle à ce propos d'une « industrialisation » de l'observatoire, dont les établissements de Pulkovo et de Greenwich deviendront des illustrations très caractéristiques vers le milieu du XIX^e siècle.