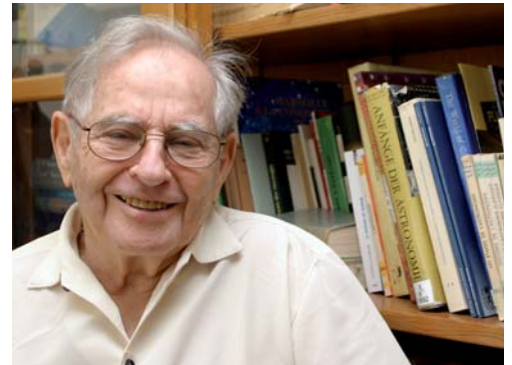


L'ASTRONOMIE AU COLLÈGE DE FRANCE (XVI^e-XIX^e SIÈCLE)

par Jean-Claude Pecker
 Professeur honoraire au Collège de France
 titulaire de la chaire d'Astrophysique théorique
 de 1964 à 1988.



En France, l'année 2007 a été consacrée (notamment) à la célébration du centième anniversaire de la mort de Joseph Jérôme Lefrançois de Lalande, – Lalande en bref.

Lalande passa presque toute sa carrière scientifique au Collège de France. L'article de Simone Dumont, (*l'Astronomie*, 2007) décrit l'œuvre de l'astronome, véritable archétype du savant des Lumières, que fut le petit et sémillant Lalande, enthousiaste et curieux de tout, grand voyageur, célibataire aimé des dames, athée farouche, et anti-bonapartiste convaincu.

L'astronomie, en tant que science mathématique exacte, est en effet l'une des disciplines traditionnellement attachée à l'enseignement du Collège de France. Le Collège fut fondé en 1530, par François I^{er}, bien conseillé par Guillaume Budé et par Erasme de Rotterdam, ces humanistes inspirés, en réaction contre l'enseignement figé de la Sorbonne. Depuis cette époque, la devise superbe du collège est : *Docet omnia*, c'est-à-dire : « on enseigne de tout », – plutôt qu'« on enseigne tout ». L'universalisme traditionnel du Collège date de là. Dès la fondation, on enseigna au Collège les langues anciennes, grec ou hébreu, et les mathématiques (dont l'astronomie faisait alors naturellement partie intégrante),... qui n'avaient pas droit de cité chez les « sorbonnards »... Et dès les premiers lecteurs royaux, on vit

enseigner au Collège des idées quasiment hérétiques. **Giordano Bruno**, invité par Henri III, et lecteur royal pour une année, n'y donna-t-il pas des cours ?

Le Collège contre Aristote

Le dogme en vigueur dans l'enseignement sorbonnard était le dogme aristotélien, ou du moins les aspects dogmatiques de la doctrine aristotélienne. Dans l'univers d'Aristote, la perfection des formes et des mouvements et la structure rigoureuse des hiérarchies matérielles implique quelque contrôle par un Dieu super organisateur. Les théologiens chrétiens de la Sorbonne, poussant à l'extrême les enseignements d'un Thomas d'Acquin, tout comme ceux du juif Maimonide ou du musulman Averroès, voyaient dans Aristote un modèle heureusement contraignant, qui devait orienter tout enseignement, – et brider toute tentation de discuter des textes sacrés. Une conception à vrai dire bien étroite des idées d'Aristote ! Car Aristote pensait aussi à un Univers incréé, et éternel, – celui d'Einstein ou de Hoyle, plutôt que celui des Écritures.

Oronce Finé fut le premier Lecteur Royal de mathématiques. Né à Briançon en 1494, cet homme de conviction commença sa carrière en passant quelques années en prison. N'avait-il pas eu le front de s'opposer au « concordat » imposé en 1517 par François I^{er} aux Universités ? Ce qui

n'empêche ledit dit François I^{er} (convaincu par son *Epître Exhortative Touchant la Perfection & Commodité des Arts Libéraux Mathématiques*, long poème érudit adressé au Roi en 1531) de le nommer en 1532 lecteur royal, et titulaire, au Collège Royal, de la chaire de Mathématiques. « *Rien de ce qui était humain ne (lui était) étranger* », pour citer la célèbre devise de Térence. En véritable humaniste, Finé enseigna jusqu'à sa mort en 1555, et ses cours furent une contribution majeure à l'établissement des mathématiques comme une discipline essentielle, et à leur popularisation. On peut noter que l'érudit qu'il était avait édité et fait connaître au monde savant les travaux vieux d'un siècle de Sacrobosco, de Georg von Peurbach, et de Gregor Reich.

Plus mathématicien qu'astronome, Oronce Finé contribua cependant sans aucun doute aux progrès des outils de l'astronomie... On peut voir dans cette préoccupation le symptôme d'un besoin de précision, qui n'était évidemment guère celui des scholastiques universitaires. Ainsi Oronce Finé a-t-il construit des cadrans solaires (décrits notamment dans son *Quadrans astrolabicus* 1527), ou une horloge planétaire. Il fut surtout un cartographe subtil, dans la ligne de Ptolémée, utilisateur de la projection « cordiforme » – qui influencera plus tard les géographes Apianus ou Mercator. La détermination des latitudes et des longitudes est une exigence de la carto-

graphie : grâce à son « méthoroscope géographique » (sans doute du grec μεθοριος, ligne de démarcation), un astrolabe équipé d'une boussole, il dresse une carte de France, utilisant une double typonymie, française et gallo-romaine (cinq éditions entre 1525 et 1557).

Oronce Finé avait une réputation internationale bien établie. Ses cours attireraient une importante assistance d'intellectuels, et ses ouvrages nombreux furent souvent traduits en diverses langues européennes. Dans son *Protomathesis* (1530), intéressé par la quadrature du cercle (c'était alors parfaitement légitime), Finé donne comme valeur de π le nombre rationnel $22/7$ (soit 3.143). Cet ouvrage contient un cours de cosmographie, qu'il élabore en 1532 (*De Mundi Sphaera, sive Cosmographia, primave Astronomiae parte*). Dans des ouvrages suivants (*Quadratura circuli*, 1544), Finé « améliore » encore le calcul de π et propose $22/7 + 2/63$ (soit 3.175 ! Ai-je besoin de rappeler aux lecteurs de l'*Astronomie* que $\pi = 3.14159... ?$). Finé eut à subir pour ce calcul des attaques violentes (et légitimes!) de Pedro Nunez notamment, qui critiquait la démarche logique de Finé. Johannes Buteo parle même de son « arrogance ». Mais la notion de nombre transcendant n'est pas encore mûre!...

Il reste qu'Oronce Finé fut au XVI^e siècle, en France, le principal initiateur de la Renaissance aux mathématiques de son temps.

Pierre de la Ramée (plus souvent cité par la version latine de son nom : Ramus), né en Picardie, à Cuts, en 1515 probablement, d'une famille assez misérable de paysans, s'enfuit à Paris l'âge de huit ans. L'adolescence est difficile. Pierre est domestique au Collège de Navarre ; il en suit les cours, comme aussi ceux d'Oronce Finé au Collège Royal. Il obtient ses diplômes, et se lance aussitôt dans la bagarre contre les sorbonnards et la scolastique aristotélicienne. Il enseigne au Mans, puis à

Presles. Pendant cette période, il publie en 1543 deux ouvrages violents contre Aristote. N'y dit-il pas alors que tout ce qu'a dit Aristote n'est que fausseté ? Opinion un peu excessive certes ; mais il fallait réagir contre l'enseignement figé de la Sorbonne. Bien entendu ses livres sont condamnés par la Sorbonne. On s'étonnera qu'en 1544 (le Collège Royal existe depuis près de 14 ans) François I^{er} lui interdise désormais de parler ou d'écrire contre Aristote. Ses livres sont prohibés, à la demande de la Faculté de Théologie de la Sorbonne. Mais l'esprit de la Réforme s'annonce, et Henri II, plus encore que François I^{er}, installe la France dans la Renaissance. Il annule l'arrêt de la Sorbonne en 1547, et en 1551, nomme Ramus au Collège Royal, où il occupe quelques années une chaire de Philosophie et d'Éloquence.

Peu à peu, Ramus, en véritable humaniste, ouvert à toutes disciplines, s'intéresse de plus en plus aux mathématiques, et à l'astronomie. Fortement inspiré par l'exemple de l'Allemagne, où Mélancthon avait fait créer à Wittenberg deux chaires de Mathématiques, il se battra jusqu'à sa mort pour imposer les enseignements scientifiques dans les universités françaises. Il tenait à l'existence de deux chaires au Collège, afin de permettre l'élargissement de l'enseignement, nécessairement consacré à des secteurs différents de la discipline. Il conçoit un plan général de réforme approfondie de l'Université, qu'il présente à Charles IX en 1562.

Ramus, préoccupé surtout d'arithmétique et de géométrie, critique les *Éléments* d'Euclide, dont il estime qu'ils ne respectent ni un ordre méthodique, ni une homogénéité dans le style entre la méthode suivie, le style presque de cette méthode, et le domaine de la démonstration. Pour lui (philosophe avant que d'être scientifique) les mathématiques doivent être rattachées à la logique.

Moins intéressé par l'astronomie, Ramus avait cependant sur le système

ptolémaïque des idées assez précises. Sa critique d'ailleurs touchait aussi bien le système copernicien. Il préconisait une « astronomie sans hypothèses », c'est-à-dire sans les nombreux cercles épicycles et déférents. Leur complication est à l'origine, pour Ramus, de confusions nombreuses. On ne peut pas, selon Ramus, « rendre raison de mouvements naturels avec des choses qui n'existent pas ». Ces vues, il les exprime en 1563 dans une lettre à l'allemand Rheticus, le disciple chéri de Copernic, qu'il semble avoir voulu faire venir au Collège.

Au Collège Royal, Finé avait été rejoint en 1540 par un second Professeur de Mathématiques, **Pascal Du Hamel**, esprit encyclopédique comme l'était Finé. À sa mort en 1555, Finé fut remplacé par un autre scientifique, **Jean Magnien**, qui n'enseigna que deux ans. Magnien popularisa l'Almageste, dans une nouvelle traduction latine, produisit une nouvelle édition d'Euclide, cependant que Du Hamel publiait les œuvres d'Archimède. Mais après eux, la période des guerres de religion détériora assez vite l'atmosphère du Collège, malgré l'élection de l'excellent **Jean Péna**, élève de Ramus, élu jeune, et disparu au bout de deux ans, celle de **Pierre Forcadel**, autre élève de Ramus, et l'élection de Du Hamel comme doyen du Collège. De plus, les chaires de « mathématiques » furent occupées par des médecins ; dans la mesure où le mot de « mathématiques » recouvrait aussi l'astronomie, l'optique, et toutes les sciences de la nature, alors embryonnaires. La forte personnalité de Ramus, devenu doyen en 1565 à la mort de Du Hamel, se heurta à bien des problèmes difficiles. L'élection de **Jacques Charpentier** en remplacement du sicilien **Dampestre Cosel** une très médiocre recrue : on utilisa même le mot dampestre pour désigner tout candidat indésirable), empoisonna l'atmosphère. Charpentier était tenu en très médiocre estime par Ramus (« αναλφαβητος και αγεομετρικος ») ; de surcroît, c'était un aristotélicien convaincu. Ramus fait des pieds et des

mains pour l'éliminer du Collège, sans succès. Au moins, cette nullité enseignante qu'était Charpentier justifie-t-elle la nécessité de l'existence de deux chaires de mathématiques au Collège, une idée permanente de Ramus.

L'austère et rigoureux Ramus s'est converti au calvinisme vers 1560. Bien entendu ce choix lui attire pas mal d'ennuis. D'autant que se manifeste, en cette période troublée, le caractère entier de l'homme, doyen du Collège Royal...

La rivalité entre les Guise et les Montmorency d'une part, les Bourbons et Coligny d'autre part, domine la vie politique sous Charles IX. La guerre va s'allumer en France. En 1562, après le massacre d'un groupe de protestants par le duc de Guise à Wassy (en Champagne), Ramus s'exile à Fontainebleau. Revenu à Paris, il doit bientôt de nouveau s'exiler en Allemagne et en Suisse, où il donne un enseignement. Revenu en France en 1570 (après la paix de Saint-Germain), restauré dans ses fonctions, il n'en jouit pas longtemps ; il est assassiné en 1572, deux jours après la Saint-Barthélemy ; « ...*On (a) traîné les lambeaux de son corps sanglant aux portes de tous les collèges, comme une juste réparation faite à la gloire d'Aristote* » (Voltaire). Certains ont voulu voir dans cette mort tragique la main de Charpentier, le collègue détesté.

La longue marche du Collège vers le monde copernicien

Le testament de Ramus instituait une troisième chaire de mathématiques au Collège. Ces trois chaires virent se succéder, après Forcadel, Charpentier et Ramus, **Henri de Monantheuil, Jean Des Merliers, Maurice Bressieu, David Sainclair, Jean Boulenger, Jacques Martin, J. Tillem an Stella...**, honnêtes enseignants, dont le moins qu'on puisse dire est qu'ils n'ont guère laissé leur empreinte sur les progrès de la science de leur temps, entre 1572 et 1629. En 1629, **Jean-Baptiste Morin** succède à Sainclair ; en 1634 **Gilles**

Personne de Roberval succède à Martin, et en 1644, **Pierre Gassend** (ou **Gassendi**) succède à Tillem an Stella. Avec ces maîtres, la science moderne entre véritablement au Collège. Comment la pensée copernicienne, et les découvertes de Galilée y furent-elles accueillies ?

Assez lentement, il faut bien le dire ! Le traité (très longtemps utilisé) de Boulenger, *Traicté de la Sphere du Monde* (1620), est très en retrait sur les ouvrages contemporains des jésuites italiens. Il mentionne cependant les étoiles nouvelles, la réforme grégorienne du calendrier, les observations de Tycho. Un mathématicien anonyme complète, vers la fin du siècle, les dernières éditions du livre en décrivant et en expliquant les systèmes de Copernic et de Tycho. Boulenger semble, dans ses œuvres publiées, avoir ignoré Copernic ; on trouve cependant dans sa bibliothèque deux exemplaires du *De Revolutionibus*. Sainclair semble avoir été un humaniste conscient, ouvert aux idées nouvelles. Comme Regiomontanus, il insiste pour que l'on se réfère aux textes grecs originaux ; il défend le projet d'une nouvelle traduction de *l'Almageste* et des *Commentaires* de Théon de Smyrne. Et il donne un cours (1607-1608) sur « *la sphère de Copernic* ».

Jean-Baptiste Morin (1583-1656) lui, était en astronomie un conservateur convaincu, qui s'opposa constamment aux idées de Copernic, ou de Galilée, et qui fut toujours en guerre contre Gassendi. Il eut avec Descartes une correspondance intéressante. Il y défend une thèse conforme à la préface du *De Revolutionibus*, comme aux expressions tolérantes de Gassendi, mais avec une conviction pré-copernicienne ; il s'exprime ainsi : « ...*l'apparence des mouvements célestes se tire aussi certainement de la supposition de la stabilité de la Terre que de la supposition de sa mobilité* ». Morin n'admit jamais le mouvement de la Terre. Son activité principale était celle d'un théoricien de l'astrologie ; et ce n'était déjà plus guère pardonnable. Il

était l'astrologue de Louis XIII, et fut nommé en 1629 au Collège Royal, sur la chaire qu'occupait Du Hamel. Il l'occupait 27 ans et son nom figure toujours au Panthéon des astrologues.

L'animosité conservatrice de Morin ne doit pas faire oublier qu'il fut un bon mathématicien, un homme de culture, un érudit, très au fait des travaux de son temps, par exemple ceux de Kepler (l'astronome comme l'astrologue !). Ses opinions sur la valeur des Écritures en ce qui concerne le système du monde étaient même très audacieuses.

C'est avec **Gassendi** que l'astronomie galiléenne entre véritablement au Collège Royal.

Né en 1592 à Champcerrier, près de Digne, Pierre Gassend (devenu Gassendi), étudie le latin à Digne, et la philosophie à Aix-en-Provence. Le brillant étudiant devient Docteur en théologie de l'université d'Avignon (1614), ordonné prêtre en 1616, professeur de philosophie à l'université d'Aix, de 1617 à 1623. Fortement influencé par son mentor et son ami intime, Nicolas Claude Fabri de Peiresc (1580-1637), qui était lié avec Galilée, dont il reçut même une des premières lunettes, Gassendi, déjà, défend ardemment les positions coperniciennes. En 1624, il publie un important pamphlet contre l'Aristotélisme, animé d'une sorte de phénoménalisme pragmatique inspiré notamment de Michel de Montaigne (1533-1592). Gassendi partage son temps entre Digne (où il fut chanoine) et Paris. À Paris, il est en contact avec les meilleurs savants de l'époque. Malgré son attachement à la Provence, il accepte en 1645, sur la recommandation du cardinal de Richelieu, d'occuper une chaire au Collège Royal. De 1645 à sa mort en 1655, il y occupe la chaire de mathématiques illustrée par Oronce Finé. Mais son enseignement est souvent interrompu par la maladie.

La vie scientifique, en cette première moitié du XVII^e siècle se développe autour notamment d'un contemporain

et ami de Gassendi, le père Marin Mersenne (1588-1648). Mersenne a entretenu une longue correspondance avec tous les intellectuels de son époque ; il a constitué une sorte d'académie informelle, avant la création de l'Académie des Sciences par Louis XIV et Colbert, en 1666. Mais de grands savants restèrent loin du pouvoir royal : Girard Desargues (1592-1661) resta Lyonnais ; René Descartes, autre contemporain (1596-1650), eut une vie fort agitée, tandis que Pierre Fermat (1601-1665) eut celle d'un magistrat toulousain ; Blaise Pascal, un peu plus jeune (1623-1662), développa une activité scientifique plus provinciale, avant sa spectaculaire conversion, et Port-Royal.

C'est sous l'influence de Mersenne que Gassendi entreprend la discussion des *Méditations* de Descartes, et entretient avec celui-ci, un débat philosophique, parfois assez houleux. Le sensualiste presque matérialiste et mécaniste qu'était Gassendi s'opposait au Descartes spiritualiste. L'œuvre philosophique de Gassendi est considérable. Outre ses travaux critiques sur Aristote et Descartes, il défendit les théories d'Epicure, et l'atomisme. Ce fut, a-t-on dit parfois, le « *Bacon de France* » (il s'agit, bien sûr, de Francis Bacon l'homme d'État et philosophe élisabéthain, et non de Roger Bacon, le moine philosophe franciscain du XIII^e siècle).

Mais c'est sous l'influence de Peiresc qu'il devient, tout jeune encore, véritablement astronome. Il entretiendra une correspondance avec Galilée et Kepler, avec Thomas Hobbes aussi, le philosophe matérialiste anglais, dont il devient l'ami. Il observe tout, les comètes, les éclipses de Lune, les éclipses (partielles) de Soleil, les taches solaires. Il est le premier à décrire de façon correcte une aurore boréale, observée près d'Aix, un événement exceptionnel. En 1631, il observe le passage de Mercure ; pour étudier ce passage sur la surface du Soleil, il utilise la lunette de Galilée pour projeter sur un écran l'image du Soleil. Il signala

neuf satellites de Jupiter. Tout l'intéressait. Ainsi avait-il une théorie sur le phénomène de la vision différente de celle de Kepler ; et un débat s'installa entre Gassendi et l'astronome (copernicien) Ismaël Boulliau (1605-1694), qui défendait la théorie de Kepler.

Gassendi fut-il copernicien, alors que le Vatican avait fait brûler Bruno en 1600 et avait condamné Galilée en 1633 ? Gassendi était un homme prudent, un sceptique ; il est assez clair que le système de Copernic était pour lui le meilleur ; mais il affirmait, avec raison d'ailleurs, que c'était une question de probabilité (la « preuve » n'est en effet venue qu'avec la détermination en 1830-1849, des parallaxes stellaires, par Bessel, Struve et Henderson). Au moins Gassendi sut-il réfuter toutes les objections que l'on opposait alors au système copernicien. Et à ceux dont la conscience théologique était réticente à l'héliocentrisme, Gassendi offrait le choix entre le système de Copernic et celui de Tycho. Au Collège Royal, il enseignait les trois systèmes, Ptolémée, Copernic, Tycho, comme des « hypothèses ».

L'influence de ce maître courtois, modeste et souvent plein d'humour fut très grande. Dans ses rapports avec ses élèves, il pratiquait une méthode maïeutique à la Socrate, les incitant à tirer d'eux-mêmes le meilleur. Les « libertins » (c'est-à-dire ceux qui doutaient des vérités révélées, des libres-penseurs en somme) le suivaient. Parmi ses élèves, on notera quelques libertins érudits, comme Diodati ou Gabriel Naudé, et des écrivains, des poètes, dont Molière, d'Assoucy et Cyrano de Bergerac, évoqué dans la pièce célèbre d'Edmond Rostand (« *Je suis musicien, comme tous les disciples / De Gassendi* »).

L'influence de Gassendi fut durable. On peut la retrouver dans les œuvres de John Locke ou de Condillac. On peut dire que le scepticisme éclairé de Gassendi fut un prélude lointain aux éclairages des Lumières.

L'astronomie à la fin du XVII^e siècle était surtout développée à Paris. Le très actif Observatoire de Paris (créé en 1667), avec Jean-Dominique Cassini (Cassini I), restait très attaché aux idées de Descartes et la théorie cartésienne des tourbillons devait l'emporter en France jusqu'au milieu du XVIII^e siècle. En revanche, la gravitation universelle de l'Anglais Newton (la publication en latin de ses *Principia* date de 1687, mais ses idées étaient connues en Angleterre depuis plus longtemps), d'abord peu divulguée, puis combattue vivement, mit du temps à pénétrer l'astronomie française. Du côté des astronomes, Delisle, en 1724, fut l'un des premiers convaincus ; Madame du Châtelet et Voltaire firent sans doute plus que lui pour populariser les idées newtoniennes. Mais il fallut les expéditions géodésiques parallèles du Pérou (1735) et de Laponie (1736), les travaux de mécanique de Maupertuis (1742) et enfin le retour annoncé de la comète de Halley (1759), pour en assurer le triomphe définitif.

On comprend alors que l'astronomie se développa en France plutôt vers l'astrométrie et la géodésie de précision, afin de déterminer les quantités principales caractérisant le système solaire. On visa aussi une normalisation de l'enseignement de l'astronomie descriptive copernicienne et galiléenne plutôt que vers les grandes synthèses explicatives à la Newton. Ces tendances, astrométrie de précision, géodésie, dominèrent au Collège Royal, après Gassendi, et loin de la mécanique céleste newtonienne.

Au XVII^e siècle, la chaire de Gassendi fut illustrée par Roberval (qui occupait déjà la chaire de Ramus), puis par Philippe de la Hire, 1675, auquel succéda Joseph-Nicolas Delisle en 1718. La chaire de Morin fut occupée par [François Blondel](#) en 1656, par [Jean Gallois](#), en 1686, par [Joseph Sauveur](#) en 1686, par [François Chevalier](#) en 1716, Celle de Ramus, après Roberval, fut occupée par [Charles Hébert](#) en 1676, par [Joseph](#)

de la Montre en 1679, par **Laurent Pothénot** en 1682 puis, après une interruption plus de trois décennies, **Antoine Rémy Mauduit**, en 1768.... Bien peu d'entre eux furent astronomes ou géodésiens ; bien peu sont aujourd'hui connus pour leurs travaux...

Philippe de la Hire, fils d'un artiste réputé, est né en 1640 à Paris ; il commence sa vie comme étudiant peintre, en 1660, à Rome. Mais il est vite séduit par la fascination de l'astronomie. À Paris, La Hire se passionne pour les mathématiques. Sous l'influence d'Abraham Bosse (le célèbre graveur, féru de perspective, en bon élève du mathématicien Girard Desargues), La Hire publie (1672) une théorie des « vousoirs » (en architecture, une pierre taillée constituante d'une voûte). Bon géomètre, c'est le continuateur d'un Desargues ou d'un Blaise Pascal, en géométrie des coniques. Théoricien des engrenages, La Hire perfectionne les travaux de Christiaan Huyghens, (1629-1695), un autre remarquable savant de l'Observatoire de Paris, venant, lui, des Pays-Bas. Les contributions à l'astronomie de cet homme aux intérêts si divers sont un peu dans la ligne de ses travaux en géométrie projective : son traité de gnomonique (1682) fit longtemps autorité auprès des constructeurs de cadrans solaires ; il construisit aussi des tables du Soleil et de la Lune (1687), l'année de son entrée au Collège Royal. Son planisphère céleste (1706) fut assez remarquable et fort utile.

Joseph-Nicolas Delisle lui succéda. Né à Paris en 1688 dans une famille nombreuse d'intellectuels (son père Claude était historien et géographe) ses études au Collège Mazarin mettent en évidence les qualités de mathématicien du jeune homme. L'éclipse solaire de 1706 le pousse vers l'astronomie, à laquelle l'initie son maître Jacques Lieutaud. Il fréquente alors l'Observatoire Royal, et fait ses premières armes sur les tables (inachevées) de Jacques Cassini (Cassini II) de

la Lune et du Soleil, et il continue ce travail. Cependant, progressivement, il équipe son propre observatoire, installé au palais du Luxembourg ; il y observe l'éclipse de Lune de janvier 1712. Il observe ensuite à l'hôtel de Taranne, puis à l'Observatoire Royal où il transporte ses instruments. Sous la direction de son nouveau mentor, Jacques-Philippe Maraldi (Maraldi I, 1665-1729), il publie alors de nombreuses observations, – éclipses, occultations. Il est nommé en 1718 au Collège de France, après la mort de Philippe de la Hire. Ses élèves sont peu nombreux, mais de qualité : Godin (qui s'illustra en Amérique du Sud, où il mesura un arc de méridien avec de La Condamine et Bouguer), Grandjean de Fouchy (qui fut secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences), et même son jeune frère Louis Delisle de la Croyère.

En 1721, sa réputation grandissante conduisit Pierre le Grand à l'inviter pour fonder à Saint-Petersbourg un observatoire, et en Russie une école d'astronomie. En 1734, il se rend en Angleterre ; il y rencontre Newton et Halley, et en revient converti au newtonianisme, l'un des tout premiers en France. En 1725, il part enfin pour la Russie, accompagné de sa jeune épouse, de son jeune frère Louis Delisle, astronome, du cousin poète Jean Descorbeaux Delisle, et d'un assistant fabricant d'instruments.

Il y restera 22 ans, et il y connut trois tsarines, Catherine I, Anna, et Elisabeth, qui se succédèrent sur le trône de Pierre le Grand, mort en 1725. L'oeuvre que Delisle accomplit en Russie est considérable. Non seulement, il inspire et dirige la création de l'Observatoire de Saint-Petersbourg, mais encore il forme de nombreux astronomes, et publie dans les *Commentarii* de la jeune Académie Impériale des sciences de nombreuses contributions. Se succèdent les observations d'aurores boréales, des travaux de thermométrie (Delisle inventa un thermomètre universel de grande précision), la

cartographie de la Russie, des déterminations de longitudes, basées sur les observations des éclipses des satellites de Jupiter, des constatations météorologiques, l'observation du passage de Mercure (1723), qu'après Halley, il voulut utiliser à la mesure de la parallaxe du Soleil.

En son absence, Laurent Pothénot, Joseph Privat de Molières, Robert Benet de Montcarville assurent l'intérim de son enseignement au Collège Royal. De retour à Paris en 1748, Delisle reprend ses cours au Collège. Il y côtoie le jeune Le Monnier. Lalande et Charles Messier, entre autres, y furent ses élèves. Il observe l'éclipse de juillet 1748 au Luxembourg. Il obtient un observatoire à l'Hôtel de Cluny ; c'est là que Messier observe le ciel, et notamment la comète de Halley, en 1759. Delisle construit des cartes du Monde (des « mappemondes ») de façon à préparer les observations du passage de Mercure en 1753, et surtout celui de Vénus en 1761. Il fut l'un des stimulateurs et coordinateurs, le principal avec Lalande, des coopérations internationales menées à l'occasion de ce premier passage.

Il ne devait pas suivre les opérations du second passage de Vénus en 1769 : en 1763, il se retire à l'abbaye de Sainte-Geneviève. Il y meurt d'une attaque d'apoplexie en 1768, à 80 ans.

Pierre-Charles Le Monnier est né à Paris en 1715. Son père était professeur de philosophie au collège d'Harcourt, (devenu aujourd'hui le lycée Saint-Louis) et membre de l'Académie des sciences. C'était une famille de scientifiques : le frère de Pierre-Charles était botaniste, et le mathématicien Lagrange fut l'époux de sa seconde fille. Le Monnier était fort admiré de Louis XV, qui l'encouragea dans ses activités, et le pensionna. C'est au château de Bellevue, chez Madame de Pompadour et en présence du roi, qu'il observa en 1753 le passage de Mercure et en 1761 celui de Vénus.

Sa carrière commença en 1731 : âgé de seize ans, il accompagna Maupertuis et Clairaut dans l'expédition de Laponie. À l'Hôtel des Postes, où il habitait, Grandjean de Fouchy lui permit dès 1732, d'observer ; il y débuta en établissant l'équation du Soleil. À vingt ans, il devient adjoint géomètre de l'Académie des Sciences, puis Membre en 1746. Il devient aussi professeur au Collège Royal, où il succède à Etienne de Cury, remplaçant lui-même de François Chevalier, sur la chaire de Jean-Baptiste Morin – celle de Du Hamel. En 1748, Le Monnier occupera finalement, jusqu'à sa retraite en 1791, la chaire de Philosophie (ce qui à l'époque, signifiait « philosophie naturelle », et s'étendait aux sciences de la nature, physique, chimie, etc.)

La Lune – mouvements, surface – fut l'objet principal de ses recherches. En 1733, le jeune homme commence à observer la Lune. Pendant cinquante ans, il observa sans relâche notre satellite en vue d'en déterminer les irrégularités de son mouvement. Une telle assiduité fut admirée par son élève devenu collègue, Jérôme de Lalande : « *Il fallait tout le zèle dont il était animé pour s'assujettir à se lever toutes les nuits, quelque heure qu'arrivât le passage de la Lune au méridien, ou à l'attendre lorsqu'elle arrivait avant minuit. Il faut être astronome pour savoir ce qu'il y a à souffrir pour les jeunes gens, à qui le sommeil est un besoin insurmontable, et même dans un âge plus avancé, où l'on est plus sensible à la fatigue.* »

C'est à l'initiative de Le Monnier, cet homme d'un « caractère ardent », selon Lalande, que l'on décida d'envoyer Lacaille en Afrique du Sud (au Cap), et Lalande à Berlin, pour déterminer la parallaxe de la Lune. Pour ce faire, il se priva de son meilleur instrument, sa belle lunette murale de 5 pieds, qu'il envoya à Berlin. Lalande reconnaît devoir sa carrière à ces entreprises de Le Monnier, mais il se trouva souvent en conflit avec lui, et dans une situation délicate. Les deux hommes étaient d'un caractère entier et

combatif ; Lemonnier avait la réputation bien établie d'être un incorrigible entêté, et l'on assista à l'Académie à plusieurs débats difficiles, auxquels Lacaille était naturellement mêlé lui aussi.

C'est à Le Monnier que l'on doit (1743) le beau tracé méridien qui orne le sol de Saint-Sulpice, traversé à midi par l'image du Soleil. Le Monnier observa aussi Saturne à son opposition. Il observa plusieurs fois Uranus, sans savoir l'identifier à une nouvelle planète. Mais il ne limita pas son activité astronomique à l'observation. Son cours au Collège de France, où il fut nommé en 1749, portait sur la théorie analytique de l'attraction newtonienne. La roue avait tourné après les expéditions géodésiques de Laponie et du Pérou ; on n'était plus favorable en France aux tourbillons cartésiens qu'avait si longtemps défendus Cassini. Parallèlement à ses observations de la Lune, Le Monnier développe donc la méthode de calcul des inégalités lunaires due à Jeremiah Horrocks et à Newton. Il les expose dans son livre le plus fameux, *Institutions Astronomiques*. Dans la même ligne de pensée, il attribua aux perturbations dues à Jupiter les inégalités observées dans le mouvement de Saturne.

Le Monnier s'occupa beaucoup aussi de navigation, et d'océanographie : son *Astronomie nautique* basée sur les tables du Soleil et de la Lune, ou son essai sur les marées du Mont Saint-Michel, en témoignent largement.

La géodésie était alors un important sujet de préoccupation pour les astronomes. Le degré de méridien de Paris à Amiens avait été mesuré par Picard en 1668-70, puis par Cassini II, et Maraldi I (en 1700-1702), puis encore par Maraldi II, Cassini III et Lacaille (1739-1740). Le Monnier voulut longtemps croire que la mesure de Picard était la meilleure. Après avoir lui-même établi une pyramide géodésique à Juvisy, et remesuré la base de Villejuif, il finit par reconnaître que Cassini III et Lacaille avaient abouti à une meilleure mesure.

En 1776, on notera ses lois sur le magnétisme terrestre, fruits d'observations très nombreuses, rendues possibles et efficaces par son ingéniosité : il fut le premier à construire des boussoles propres à déterminer la déclinaison magnétique.

Les observations météorologiques occupèrent aussi Le Monnier. Pendant le voyage en Laponie il étudia la réfraction atmosphérique. Il reconnut l'influence de la Lune sur l'atmosphère, et étudia « les vents des équinoxes ». Il fut en quelque sorte le météorologiste privé de Louis XV.

Frappé d'une attaque de paralysie en 1791, Le Monnier dut renoncer à toute activité. En 1799, il mourut à Héril (près de Bayeux) d'une dernière attaque.

L'astronomie acquiert son indépendance

Joseph Jérôme Le Français de Lalande, d'abord nommé en 1761 « survivancier » (remplaçant *ante mortem*), occupe la chaire – qui avait été celle de Gassendi –, jusqu'en 1774. L'oeuvre de Lalande fait l'objet, dans *l'Astronomie*, 2007, d'un article de sa biographe Simone Dumont. Qu'il nous suffise donc de signaler ici que Lalande fut à l'origine d'un important bouleversement dans l'enseignement de l'astronomie au Collège. En effet, en 1774, il obtient que sa chaire (de Mathématiques, suivant la tradition remontant à Oronce Finé) soit transformée en chaire d'Astronomie, occupée par Lalande jusqu'à sa mort, en 1807. Ce pédagogue hors pair, auteur d'un monumental traité d'Astronomie, aura enseigné 47 ans au Collège de France !

Jean-Baptiste Joseph Delambre, élève chéri de Lalande, lui succéda tout naturellement dans sa chaire au Collège de France. Né à Amiens en 1749, dans une famille de drapiers, il eut une enfance difficile, et la maladie l'affligea d'une vue très diminuée. Volontaire, ambitieux, et obstiné, il apprend plusieurs langues, anciennes et

vivantes, et les mathématiques. Dès 1771, il devient, à Paris, précepteur du fils du receveur général des finances. En 1780, il suit les cours de Lalande et s'imprègne de son traité d'Astronomie. Malgré sa vue, il participe aux observations ; en 1786, il semble même être le seul à avoir pu observer le passage de Mercure sur le Soleil, le 4 mai. La théorie l'attire aussi ; il établit les tables d'Uranus, la nouvelle planète découverte en 1781 par William Herschel. Très inspiré par les travaux de Laplace, Delambre recalcule toutes les observations de Jupiter et de Saturne ; et il établit de nouvelles tables du Soleil, de Saturne, de Jupiter et de ses satellites, publiées par Lalande dans la troisième édition de son *Astronomie*. Il assiste Lalande, avec lequel il entretient une importante correspondance, dans tous ses travaux.

Conformément au voeu de la commission académique des poids et mesures, l'Assemblée Constituante décide d'entreprendre la mesure de l'arc du méridien de Paris s'étendant entre Dunkerque et Barcelone. C'est à Delambre et à Pierre Méchain (1744-1804) qu'est confiée cette tâche en 1792. À Delambre est affectée la direction des mesures de Dunkerque à Rodez ; Méchain se chargera du sud. Les opérations dureront jusqu'en 1799, non sans des difficultés considérables pour chacun des deux astronomes géodésiens. Si Méchain traversa des aventures héroï-comiques, Delambre fut accusé de communiquer avec l'ennemi par signaux, et passa quelque temps en prison. Mais l'opération se termine bien, comme en témoignent les trois volumes de « *La base du système métrique décimal* », publiés après la mort tragique de Méchain en Espagne (1804). La base du système métrique est désormais bien établie, – comme aussi celle des distances astronomiques (Lune, Soleil) – achevant ainsi en quelque sorte les travaux d'Aristarque, d'Eratosthène, d'Hipparque, etc., jusqu'à ceux de Lacaille et de Lalande...

La carrière de Delambre s'affirme. 1792 : il est Membre associé de l'Académie des Sciences. 1795 : Delambre est l'un des dix premiers membres du Bureau des Longitudes. 1803 : il devient Secrétaire perpétuel de l'Institut pour la section des Mathématiques. 1804 : il succède à Méchain comme administrateur (c'est-à-dire directeur) de l'Observatoire de Paris. En 1807, il succède à Lalande au Collège de France, mais reste directeur de l'Observatoire. En 1815, il abandonne ses fonctions officielles pour raisons de santé. C'est à l'Observatoire qu'il décède en 1822. **Claude-Louis Mathieu** assure l'intérim de sa succession au Collège de France, et achève la publication de sa monumentale *Histoire de l'Astronomie*, – un ouvrage qui fait encore autorité.

De l'astronomie à la mathématique

Il est clair qu'une partie importante de l'astronomie repose désormais sur la mécanique céleste. Cette tendance est remarquable surtout en France, en raison des travaux approfondis d'un Clairaut, d'un Laplace ou d'un Lagrange. La mécanique analytique devient une discipline à part entière, et il n'est plus question d'être astronome si l'on ne maîtrise pas ses techniques, – admirables mais subtiles et exigeantes. Les observations du ciel leur sont subordonnées. Au XIX^e siècle, la physique des objets célestes, telle que Herschel en avait amorcé l'étude en Angleterre, fut poursuivie surtout hors de France en Angleterre, en Allemagne ou aux États-Unis. Rappelons-nous que si c'est Le Verrier qui découvrit, en utilisant ces méthodes, l'existence de Neptune, c'est l'astronome allemand Galle qui en fit les observations conclusives.

Claude-Louis Mathieu (qui ne fut jamais professeur) occupa par intérim la chaire de Delambre, de 1813 à 1822. À son crédit, la continuation des travaux entrepris par Delambre, et l'achèvement de la publication de *l'Histoire de l'Astronomie* de ce dernier. Mathieu était le candidat naturel à la succession de Delambre, soutenu par

l'Assemblée des Professeurs ; c'est néanmoins Binet qui est nommé par Louis XVIII. Cette situation (assez rare au Collège) avait pour cause l'opposition du bonapartiste qu'était Mathieu au régime de la Restauration. La royauté dure installait en France une réaction contre les années de Révolution puis de l'Empire, qui avaient encensé un Lalande, puis un Delambre décoré par Napoléon de la Légion d'honneur.

Ni **Jacques Binet** (1786-1856, destitué en 1830), ni **Alfred Serret** (1819-1885, au Collège de 1861 à 1885) ne peuvent être considérés comme des astronomes. À la chaire d'astronomie de Lalande, se fonde un enseignement de mécanique céleste, puis de mécanique céleste et mécanique analytique. On peut dire que l'astronomie française, sous l'impulsion des grands mathématiciens qui furent Laplace et Lagrange, se détourne des observations plus physiques ; Herschel, Young, Fraunhofer, Schwabe, Wolf, etc., ont des successeurs en Grande-Bretagne, aux États-Unis, en Allemagne, pas en France.

Le dernier titulaire d'une chaire mentionnant la mécanique céleste est au XIX^e siècle le grand mathématicien **Jacques Hadamard**, dont on ne peut pas dire qu'il fut astronome, même en amateur. Il fallut attendre la seconde moitié du XX^e siècle pour voir réapparaître l'astronomie physique au Collège de France... Ce furent, pour se limiter aux disparus, **Alexandre Davillier** et les rayons cosmiques (chaire de physique cosmique), puis **André Lallemant** et la caméra électronique (chaire des méthodes physiques de l'astronomie). n

L'auteur exprime à Mmes Suzanne Débarbat, Simone Dumont, Claire Guttinger, Isabelle Pantin, à M. Philippe Véron, et au personnel de la bibliothèque de l'Observatoire de Paris, ses remerciements pour l'aide précieuse qu'ils lui ont apportée dans la collecte des informations.