

Le Directeur des Observations

Les dates de nomination de François Arago à des fonctions de direction à l'Observatoire de Paris varient de 1827 à 1843, en passant par 1834. L'Observatoire de Paris resta jusqu'en 1854 sous la responsabilité du Bureau des Longitudes. Il semble qu'à la mort de Laplace en 1827, Arago commença à diriger de manière effective cet établissement. En 1834 il fut nommé Directeur des Observations, et en 1843, à la mort d'Alexis Bouvard, Administrateur. Il mit sa compétence, son esprit d'initiative et ses nombreuses relations au service des recherches de l'Observatoire. Il fit de cet établissement un des plus grands instituts scientifiques du monde à son époque, avec comme point d'orgue la découverte de la planète Neptune, grâce aux calculs d'Urbain Leverrier. Sans aucun doute, la période Arago a constitué un âge d'or pour l'Astronomie parisienne.

Renouvellement des instruments

Nous avons vu qu'Arago avait consacré de nombreux efforts pour la réalisation d'instruments astronomiques. Dans la période où il assumait, *de facto*, la direction, il mit en œuvre la plupart d'entre eux : le polarimètre, le micromètre à grandissement constant, le cyanomètre, et surtout son photomètre avec lequel il renouela, avec ses collaborateurs, cette discipline. De nombreuses mesures ont ainsi été obtenues. Elles furent éditées dans des mémoires spécifiques de l'Observatoire de Paris. Quelques-unes d'entre elles ont conduit à des résultats scientifiques significatifs, mais la plus grande part d'entre elles ne s'ajoutèrent qu'à toutes les observations astronomiques non exploitées. Hélas, c'est le lot commun de la majeure partie des mesures astronomiques, le taux d'exploitation scientifique est assez faible, ce n'est qu'avec une systématisation de l'observation que les découvertes finissent par apparaître. Il en est toujours ainsi, le taux d'exploitation des données obtenues avec les sondes spatiales, ayant coûté si chères, reste faible, il suffit que certaines d'entre elles amènent à une découverte.

Pour réaliser ces instruments il fallait des artistes (aujourd'hui on écrit plutôt des artisans) capables d'assurer la précision voulue. Arago découvrit en 1820 Henri Gambey qui, comme l'indique Raymonde Barthélot, devait se révéler comme l'un des meilleurs constructeurs d'instruments de précision. En 1823, il réalisait la lunette méridienne, puis en 1826 un équatorial et en 1843 un cercle méridien mural.

Henry Gambey 1787-1847

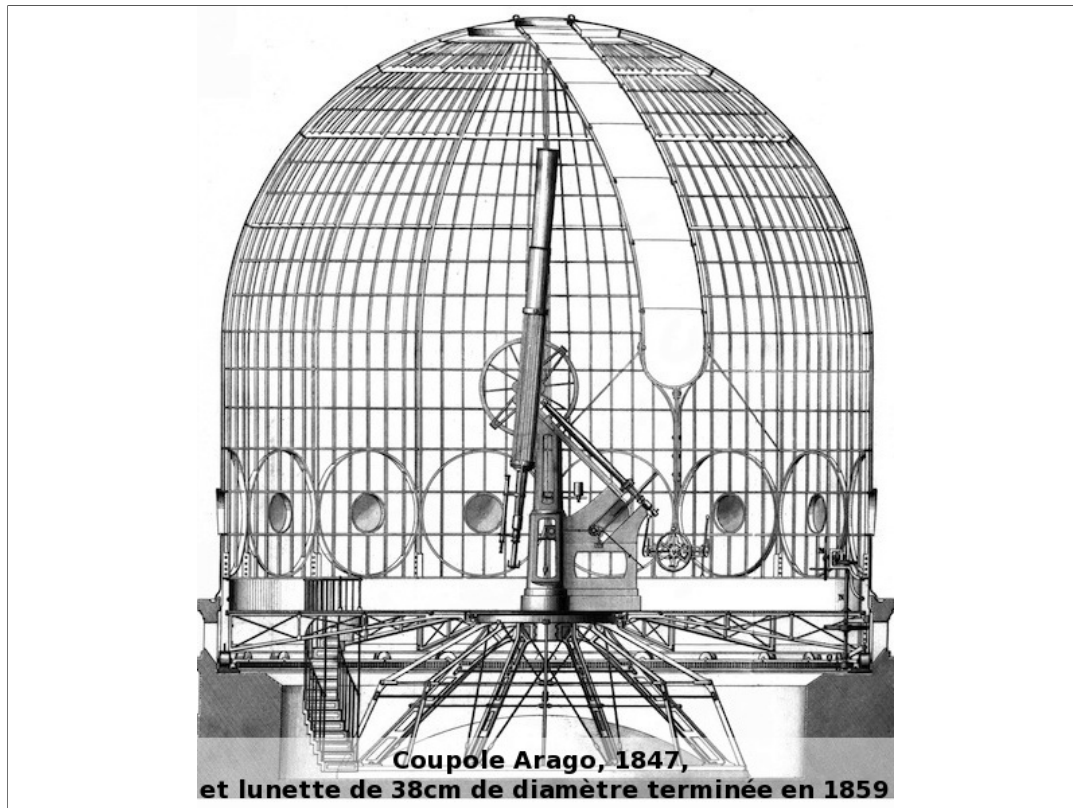


http://www.appl-lachaise.net/appl/article.php3?id_article=1571

Arago allait aussi introduire la photographie, poussant Fizeau et Foucault à réaliser les premières photographies du Soleil. Edmond Becquerel réalisa aussi le premier spectrogramme du Soleil sur une plaque photographique en 1843. L'astrophysique se développa à l'observatoire autour d'Arago, avec son beau-frère Mathieu et Ernest Laugier, le mari de sa nièce, mais aussi de nombreux jeunes savants issus parfois de L'École Polytechnique, comme Hervé Faye et Jean Augustin Barral. Tout en poursuivant les calculs d'éphémérides, tâche primordiale du BdL, ils mesuraient et analysaient les astres, participant ainsi à l'éclosion de l'astrophysique.

Avec les jeunes observateurs que le BdL lui a confié, Eugène Bouvard, Ernest Laugier et Victor Mauvais, 200 000 observations furent faites de 1837 à 1853 avec les instruments de Gambey. Dans la seule année 1837 11700 observations ont été notées. C'était le travail de routine avec lequel les astronomes construisaient les cartes du ciel, déterminaient les mouvements propres des étoiles, évaluaient les constantes s'introduisant dans le mouvement général du système de référence, obtenaient les éphémérides des astres principaux, permettant ainsi la détermination des longitudes, etc..

Leverrier fut très critique, avec quelques raisons, sur la réduction des données. Une partie notable des observations resta à l'état brut et ne fut réduite en de véritables mesures qu'ultérieurement.



http://expositions.obspm.fr/leverrier/Le-Verrier/observatoire/p3-instruments_lunettes.html

En 1843, Arago était conscient du retard pris par l'Observatoire de Paris dans le renouvellement des instruments. Sans être convaincu par la réalisation du télescope d'Herschel à Slough, en Angleterre, il obtint du BdL et du gouvernement, l'autorisation de construire une lunette équatoriale de grande dimension pour l'époque, trente-huit centimètres. Décidée en 1845, elle fut réalisée par Brünner, Gambey étant mort en 1847. Elle fut mise en œuvre dans la plus grande coupole métallique rotative de l'époque, construite par Travers, sur le toit de l'Observatoire de Paris. Elle est toujours accessible aux visiteurs.

La coupole fut inaugurée en 1846, la lunette fut installée quelques années après, trop tard pour permettre aux observateurs français de découvrir Neptune.

La découverte de Neptune

L'histoire de la découverte de Neptune fait partie des faits majeurs de l'histoire de l'astronomie. Cette découverte résulte des calculs de Leverrier, mathématicien français, qui avait été sollicité par Arago pour poursuivre une étude engagée depuis de nombreuses années par l'école de Mécanique céleste française.

La Découverte d'Uranus



William Herschel (1738-1822)

http://fr.wikipedia.org/wiki/William_Herschel

Tout commença par la découverte d'Uranus. Les anciens ne connaissaient que les planètes Mercure, Vénus, Mars, Jupiter et Saturne. Avec l'invention de la lunette on aurait pu s'attendre à la découverte de nouvelles planètes, plus faibles. Ce ne fut que le 13 mars 1781 que l'astronome anglais William Herschel découvrit un objet apparemment mobile dans la constellation des Gémeaux. Il pensa d'abord qu'il s'agissait d'une nouvelle comète, et ce fut ainsi qu'il présenta l'objet à la *Royal Society*. William Herschel observa à Slough en Angleterre avec un télescope exceptionnel qu'il avait réalisé lui-même. Sa sœur Caroline, l'un des plus grands découvreurs de comètes, participa aussi aux observations.

L'ensemble des astronomes européens allait suivre cet astre. Quelques-uns, comme Laplace, cherchèrent à déterminer son orbite. Les observations ne semblant pas s'accorder au mouvement d'une comète, De Saron conclut le 8 mai à un objet dont le périhélie est au moins à quatorze fois la distance Terre Soleil (unité astronomique UA). Il semble que ce fut l'astronome russe Lexell qui au début de l'été 1781 aurait montré qu'il s'agissait bien d'une planète. Indépendamment Laplace fit cette démonstration en août. Il en détermina les premiers éléments orbitaux en 1783 avec Pierre Méchain.

La dénomination de cette nouvelle planète fut sujet à controverse. Herschel proposa George, en honneur du roi d'Angleterre, Lalande Herschel, d'autres Neptune, Astrée, Cybèle, etc.. Finalement c'est Bode qui proposa Uranus. Selon Arago « *On devait une réparation au plus ancien des dieux ; les régions les plus enfoncées dans les profondeurs de notre système ne conviendraient-elles pas d'ailleurs à merveille au vénérable vieillard ?* »

Les anomalies du mouvement d'Uranus



Uranus vue par la sonde Voyager 2 en 1986

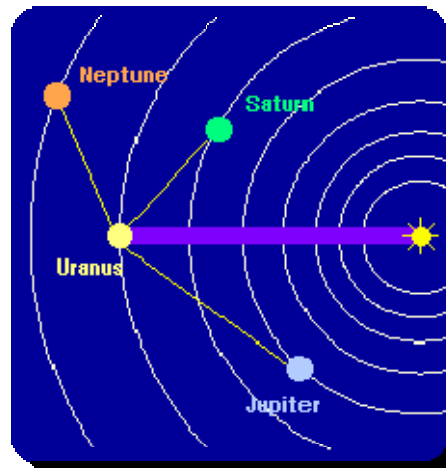
http://fr.wikipedia.org/wiki/Uranus_%28plan%C3%A8te%29

L'orbite d'Uranus ayant été déterminé, les astronomes regardèrent dans les observations archivées si cet astre n'avait pas été déjà observé. Bode en trouva la trace en 1756 sur une observation de Mayer. Il s'aperçut ensuite que Flamsteed l'avait noté comme étoile en 1690. Lemmonier l'avait vu en 1763 et 1769. Bessel note que Bradley l'avait vu en 1753. Burckhardt retrouve quatre autres mesures de Flamsteed. Bouvard découvre neuf autres observations de Lemmonier en 1769.

Tous ces observateurs n'avaient pas vu qu'il s'agissait d'un objet mobile. Aucun croisement entre les données publiées n'avait été fait. Dans le cas de Lemmonier, les observations avaient été faites régulièrement, et comme l'écrivit Arago « *Les registres de Lemmonier étaient l'image du chaos, Bouvard me fit voir, dans le temps, que l'une des observations de la planète Uranus étaient inscrite sur un sac en papier qui avait anciennement contenu de la poudre à poudrer les cheveux, achetée chez un parfumeur.* »

Le génie d'Herschel ce fut d'avoir constaté le mouvement d'Uranus, et de l'avoir fait savoir. Ses prédécesseurs n'avaient pas été mis en alerte par cet astre mobile, ils n'avaient donc pas mérité l'honneur de la découverte.

Hypothèse de l'existence d'une planète perturbatrice

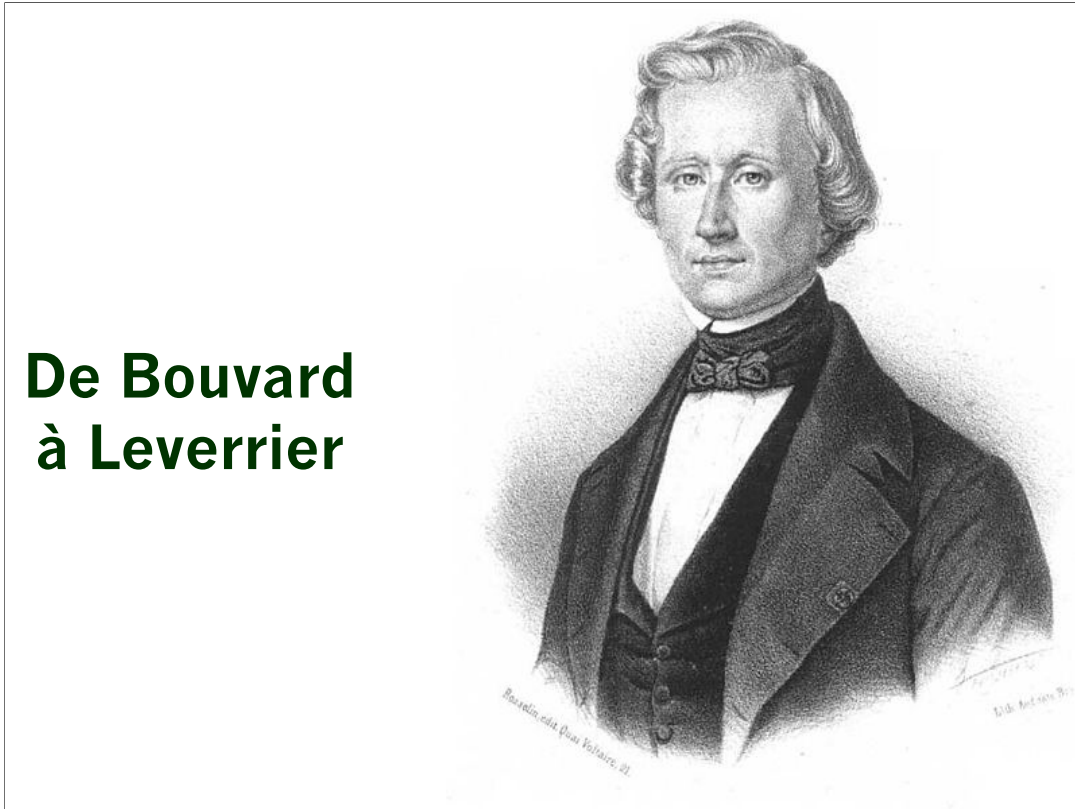


<http://csep10.phys.utk.edu/astr161/lect/history/perturbations.html>

En 1821, Alexis Bouvard publiait les tables d'Uranus. Les astronomes s'aperçurent qu'il était impossible d'avoir une orbite qui satisfasse pleinement les mesures anciennes et celles postérieures à la découverte d'Herschel. Il pensa alors qu'une planète étrangère était la cause des perturbations de la marche d'Uranus. En 1834 il confia à son neveu Eugène Bouvard le soin de reconstruire de nouvelles tables, pensant qu'ensuite il pouvait inverser le problème en cherchant à déterminer les éléments d'une planète perturbatrice d'après les écarts de l'orbite.

L'école française de mécanique céleste avait joué un rôle éminent dans l'étude des perturbations planétaires, et Alexis Bouvard allait donc s'y appliquer avec détermination.

De Bouvard à Leverrier



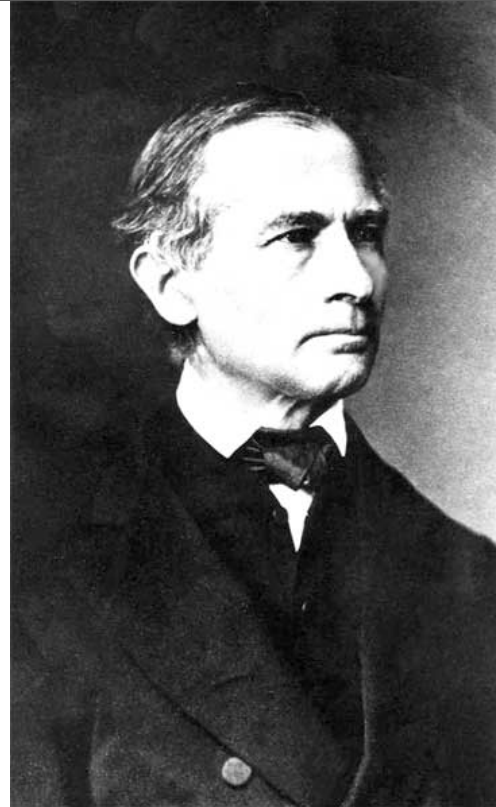
Urbain Leverrier (1811-1877)

https://fr.wikipedia.org/wiki/Urbain_Le_Verrier

Cependant, Alexis Bouvard est âgé, et bien que ce fut l'un des plus grands calculateurs de son temps, il n'arrive pas à converger vers une solution. Il meurt en 1843, sans que le problème soit résolu. D'autres savants européens, comme Bessel, s'étaient impliqués dans ce problème. Arago pensa alors, en 1845, à poser le problème à un jeune répétiteur de L'École Polytechnique, Urbain Leverrier. Arago lui confia l'ensemble des observations réalisées à l'Observatoire de Paris entre 1838 et 1845, qui permirent de compléter celles traitées par Bouvard.

Leverrier allait mettre en œuvre une méthode nouvelle pour traiter les perturbations. Le 31 août 1846 il publia ses résultats indiquant la position de la planète mystérieuse près de l'étoile d du Capricorne.

Découverte de Galle



Johan Gottfried Galle (1812-1910)

http://fr.wikipedia.org/wiki/Johann_Gottfried_Galle

Cette information fut diffusée partout en Europe et l'astronome Galle de l'Observatoire de Berlin détecte un objet nouveau à moins d'un degré de la position indiquée par Leverrier. Le 28 septembre 1846 Encke, directeur de l'Observatoire de Berlin, écrivit une lettre félicitant Leverrier de sa découverte : *« Permettez-moi, Monsieur, de vous féliciter avec une entière sincérité, de la brillante découverte dont vous avez enrichi l'astronomie. Votre nom sera à jamais lié à la plus éclatante preuve de la justesse de l'attraction universelle qu'on puisse imaginer. »*

Pourquoi est-ce un astronome allemand qui a découvert Neptune ? Arago en donna une explication simple. Les astronomes de Berlin venaient de recevoir une carte détaillée de la région du ciel concernée, réalisée par Bremiker. Il fut donc facile à Galle de contrôler la présence d'un nouvel astre dans la région indiquée. D'ailleurs Encke le souligna dans sa lettre à Leverrier : *« Il y a eu beaucoup de bonheur dans notre recherche ; la carte académique de M.Bremiker, qui, peut-être, n'est pas encore arrivée à Paris, mais que je ferai expédier tout-à-l'heure, comprend précisément près de sa limite inférieure le lieu que vous avez désigné. Sans cette circonstance favorable, sans une carte où l'on pût être sûr de trouver toutes les étoiles fixes jusqu'à la dixième grandeur, je ne crois pas qu'on eût découvert la planète. Vous verrez vous-mêmes, en observant cet astre, que le diamètre est beaucoup trop faible pour attirer l'attention, même quand on l'examine avec un grossissement assez fort. Je vous suis donc assez obligé d'avoir démontré le prix qu'une telle carte peut avoir dans des recherches scientifiques. »*

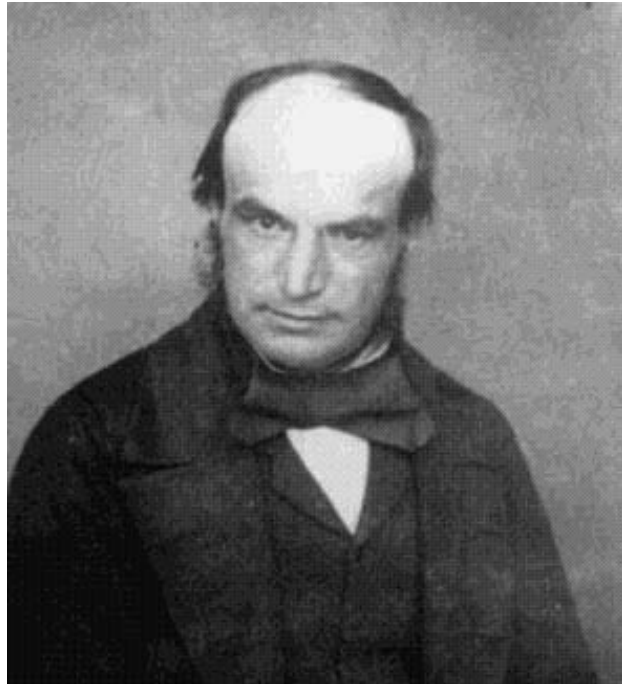


retrouvant pas sa planète, M.Leverrier se décide à coller à sa p
dans le firmament un calcul qui prouve son existence.

Les grandes découvertes en astronomie furent très souvent préparées par un véritable travail de fourmis, réalisé par de nombreux observateurs inconnus du public, mais sans lesquels un fait exceptionnel aurait été passé inaperçu.

On a souvent critiqué les observateurs français pour leur échec dans cette découverte. Arago a tiré partie de ces critiques pour demander une lunette de 38 cm plus puissante que celles disponibles en 1846. Elle ne fut opérationnelle qu'en 1854, après sa mort.

Revendication d'Adams



John Couch Adams (1819-1892)

http://en.wikipedia.org/wiki/John_Couch_Adams

A peine Galle annonce la découverte de Neptune, qu'un jeune astronome, Adams, réclama l'antériorité de la découverte. Il aurait obtenu une position plus précise de la planète et l'aurait indiquée aux astronomes anglais qui l'avait conservée secrète afin d'avoir la gloire de la découverte. Challis l'aurait observée avant Galle, mais n'aurait pas été pressé de publier son observation.

Arago s'opposa vigoureusement aux prétentions d'Adams. Pour lui, une découverte ne pouvait être assurée que par l'information publique : *« Je l'ai dit souvent, il n'existe qu'une manière rationnelle et juste d'écrire l'histoire des sciences : c'est de s'appuyer exclusivement sur des publications ayant date certaine ; hors de là tout est confusion et obscurité. M.Adams n'ayant communiqué ses travaux analytiques qu'à des astronomes anglais qui les ont tenus secrets et qui n'en n'ont pas tiré parti pour la recherche de Neptune, il n'a aucun droit à prendre une part quelconque de la gloire de la découverte de cette planète. C'est là un arrêt définitif que l'histoire enregistrera, et contre lequel d'ailleurs, M.Adams, dont les calculs postérieurement publiés sont très remarquables, ne s'est jamais élevé. »*

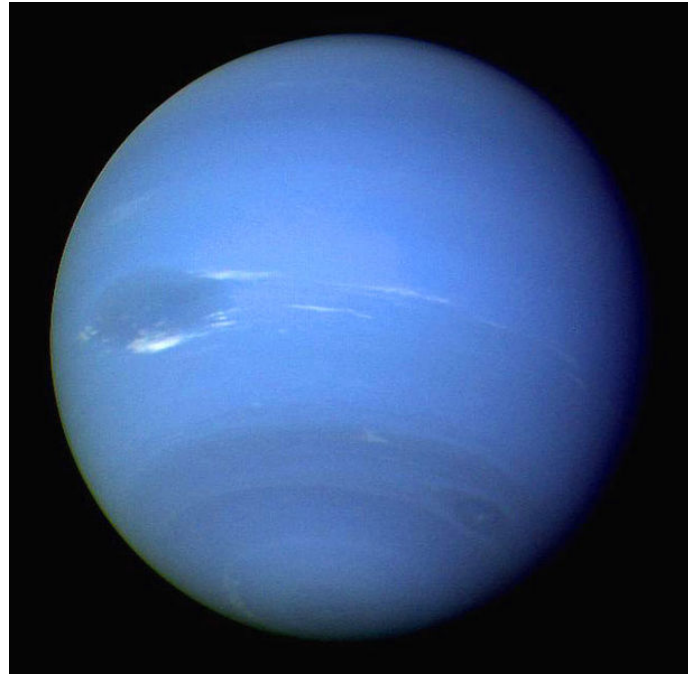
Néanmoins, les astronomes anglais protestèrent et associèrent Adams à la découverte. Arago voulut appeler Leverrier la nouvelle planète, mais finalement ce fut Galle qui eut le dernier mot en la nommant Neptune. De cette dispute, il en resta quelques amitiés rompues, comme celle avec l'astronome et opticien anglais Airy.

La Gloire de Leverrier

Le répétiteur de géométrie avait été élu membre de l'Académie des Sciences et aussi astronome du Bureau des Longitudes. La découverte de Neptune va lui donner une aura considérable. Les journaux l'encensent. Des dessins humoristiques furent publiés sur cette découverte, fruit de l'école mathématique française.

A la cour de Louis-Philippe on s'intéressa de près à ce nouveau personnage. Contrairement à Arago, républicain modéré et homme sincère, Leverrier était en politique un opportuniste, favorable alors à la monarchie de juillet. La cour pensa donc exploiter cette découverte pour évincer Arago de l'Observatoire de Paris en le remplaçant par son cadet. Les membres du BdL ne furent pas très enthousiastes à ce limogeage, et ne se pressaient pas pour obtempérer. La révolution de 1848 allait réduire à néant ce projet. Leverrier dut attendre la mort d'Arago pour prendre le contrôle de l'Observatoire.

De Neptune à Pluton



Neptune vue par la sonde Voyager 2 en 1989

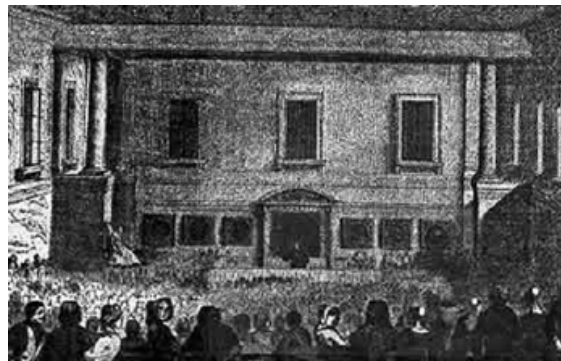
http://fr.wikipedia.org/wiki/Neptune_%28plan%C3%A8te%29

Les observations directes de Neptune permirent rapidement d'obtenir une orbite assez précise. Les astronomes revinrent sur les observations archivées dans les observatoires européens et ils cherchèrent si Neptune n'avait pas été déjà observée. Il sembla que Lalande l'aurait ainsi observé en 1795. Plusieurs autres observations allaient être retrouvées. C'est une constante de la recherche astronomique, des observateurs, souvent très compétents, sont passés à côté d'une grande découverte, parce que cela ne rentrait pas dans leur objectif de recherche.

On s'aperçut que Neptune avait aussi une trajectoire très perturbée, la planète responsable fut aussitôt recherchée. Pluton fut découverte par l'américain C.Tombaugh, en 1935 bien plus tard, mais elle n'est pas considérée comme la planète responsable des perturbations. Régulièrement des propositions sont faites pour chercher des planètes au-delà de Pluton. Récemment on a découvert dans cette région de nombreux objets trop petits pour être appelés planètes. Il ne s'agit donc d'astéroïdes formant la ceinture de Kuiper. Pluton est toujours la planète la plus lointaine du système solaire.

Leverrier s'intéressa à l'avance au périhélie de Mercure et proposa l'existence d'une planète plus proche du Soleil, qu'il dénomma Vulcain. Cette planète ne fut jamais observée. Einstein expliqua l'avance au périhélie de Mercure par une nouvelle théorie de la gravitation, la relativité générale.

Les Cours Publics d'Astronomie

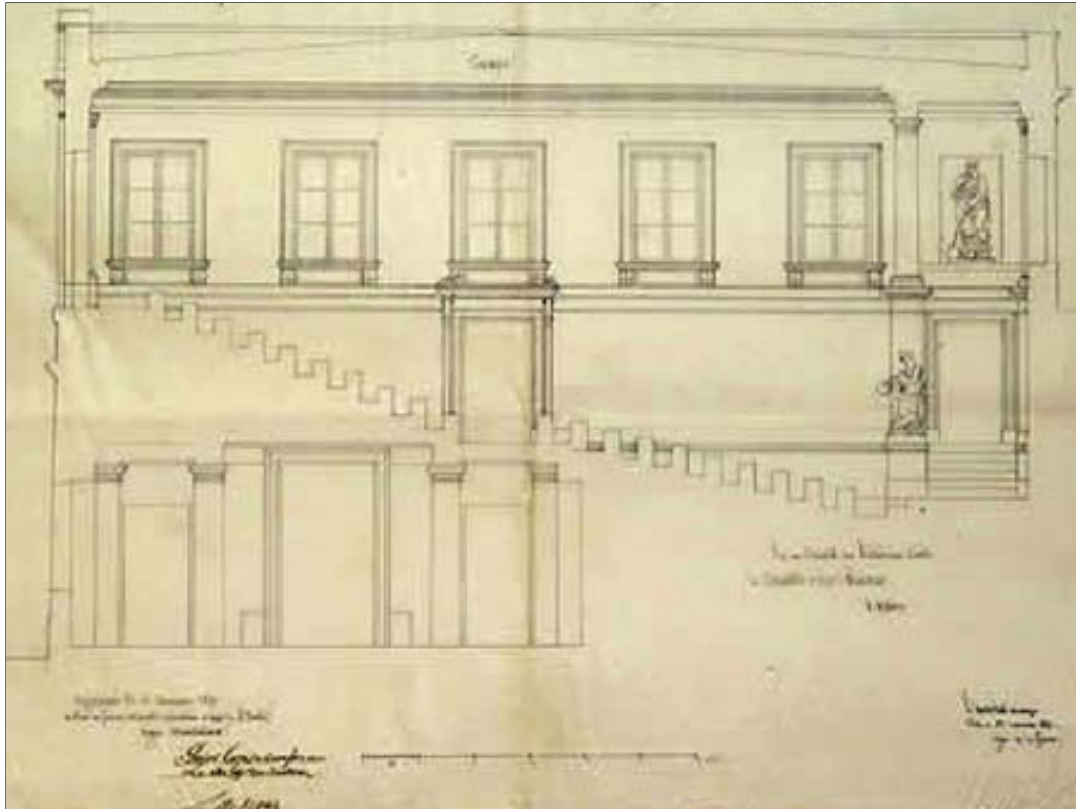


Amphithéâtre de l'Observatoire de Paris du temps d'Arago
<http://expositions.obspm.fr/F.Arago/theme4.swf>

Nous avons vu dans la deuxième partie qu'Arago avait été chargé par le BdL du cours d'Astronomie Publique qui faisait partie des missions de cet organisme. Son premier cours commença en 1812, et il arrêta ses cours en 1846.

Initialement, Arago dut faire un cours orienté vers les navigateurs et les astronomes de province, mais progressivement Arago devenant populaire, de nombreuses personnes vinrent par curiosité écouter le maître. La salle de cours devint trop étroite, le BdL décida alors de construire un amphithéâtre dans une aile de l'Observatoire. Cette construction fut inaugurée en 1841 pour une dernière série de cours qui s'étalèrent jusqu'en 1846. Il fut détruit à la mort d'Arago pour être remplacé par les appartements du nouveau directeur de l'Observatoire, Leverrier.

Arago était, d'après les nombreux témoignages, un très brillant orateur. C'était un homme de forte stature, d'une voix de stentor. Arago a décrit sa méthode pédagogique, basée sur son regard fixé sur celui qui semblait le moins bien comprendre son discours. Son cours était devenu une attraction pour les hommes du monde. On y voyait des personnages comme Alexandre Dumas. Pour son dernier cours, ses auditeurs lui offrirent une médaille.



Amphithéâtre

<http://expositions.obspm.fr/F.Arago/theme4.swf>

Plusieurs auditeurs publieront des notes de cours, provoquant d'autant plus le courroux du maître que ces ouvrages étaient bourrés d'erreurs. Arago s'opposa à ces publications et pensa après son fiasco politique de 1848 à rédiger ses notes sous la forme d'un ouvrage structuré. Il fallut attendre 1864 pour que le dernier tome de son astronomie populaire fut publié par Barral. Ce long délai de publication avait rendu dépassées certaines parties. Cet ouvrage représenta néanmoins une excellente introduction à l'astronomie et à l'astrophysique pendant quelques décennies.

Influence sur les collaborateurs

Armand Fizeau
1819-1896



Hippolyte Armand Fizeau

https://fr.wikipedia.org/wiki/Hippolyte_Fizeau

Arago était entouré à l'Observatoire de plusieurs jeunes collaborateurs qu'il a formés à l'observation, à la réduction des données mais aussi à la construction d'instruments. Ce sont sans doute Armand Fizeau et Léon Foucault qui restent comme les plus brillants savants formés par Arago. Ce point de vue est en partie biaisé par le domaine traité, l'optique. Hervé Faye, qui s'est consacré à l'astrophysique, fut aussi un chercheur renommé dans ce domaine.

Armand Fizeau reste célèbre pour sa mesure de la vitesse de la lumière dans l'eau. L'histoire de cette mesure est racontée en détail dans *l'Astronomie populaire* d'Arago. Celui-ci avait indiqué le principe de la mesure, puis travaillé avec l'artiste Gambey pour atteindre les performances nécessaires, mais il n'a pu obtenir une vitesse suffisante du miroir tournant. Malade, absorbé par ses activités politiques, il laissa ses jeunes collaborateurs poursuivre. Fizeau remplaça le miroir tournant par une roue dentée et en 1849 il obtint la mesure désirée, conforme à la théorie ondulatoire et contraire à la théorie de l'émission de Newton. Ce fut le coup de grâce pour les rares partisans restant de cette théorie. Arago savoura d'autant plus sa victoire qu'un an après la mesure de Fizeau, Foucault confirma ce résultat avec le montage à miroir tournant qu'il avait proposé.

Fizeau poursuivit ses travaux en étudiant, sur une suggestion probable d'Arago, l'entraînement de l'éther dans l'eau. Fresnel avait proposé une théorie de l'entraînement partiel de l'éther à partir de l'observation de l'aberration des étoiles avec des prismes. Fizeau obtint le résultat exact proposé par Fresnel. Puis ce fut presque l'oubli jusqu'en 1895 et

Léon Foucault 1819-1868



http://fr.wikipedia.org/wiki/L%C3%A9on_Foucault

Mais il ne faut pas s'arrêter à cette simple mesure pour Fizeau. Ce fut un excellent physicien, qui découvrit en même temps que Doppler le décalage de la fréquence d'une onde avec la vitesse de la source. Doppler l'avait proposé pour le son, Fizeau pour la lumière. Les savants français parlent, avec raison, de l'effet Doppler-Fizeau. Par ailleurs Fizeau fut le père de l'interférométrie astronomique. Il est curieux que ni Fresnel, ni Arago n'avaient proposé l'application de l'interférométrie pour l'étude des astres. L'interférométrie astronomique connut une première période brillante avec Fizeau et Stephan à l'Observatoire de Marseille, puis cette technique tomba dans l'oubli, jusqu'à son exploitation par Michelson au Mont Wilson. Aujourd'hui l'interférométrie connaît une croissance considérable, c'est la technique qui est considérée comme le mode normal d'observation avec les télescopes de demain. Le *Very Large Telescope* de l'Observatoire Européen Austral est basé sur ce principe.

Foucault est lui connu pour son fameux pendule qui prouva directement le mouvement de rotation de la Terre. Il poursuivit ces travaux avec un gyroscope de son invention. Il joua aussi un rôle très important dans le développement des télescopes en France. L'Observatoire de Marseille s'enorgueillit de son télescope de Foucault de 75cm, le plus grand télescope en verre pour l'époque.

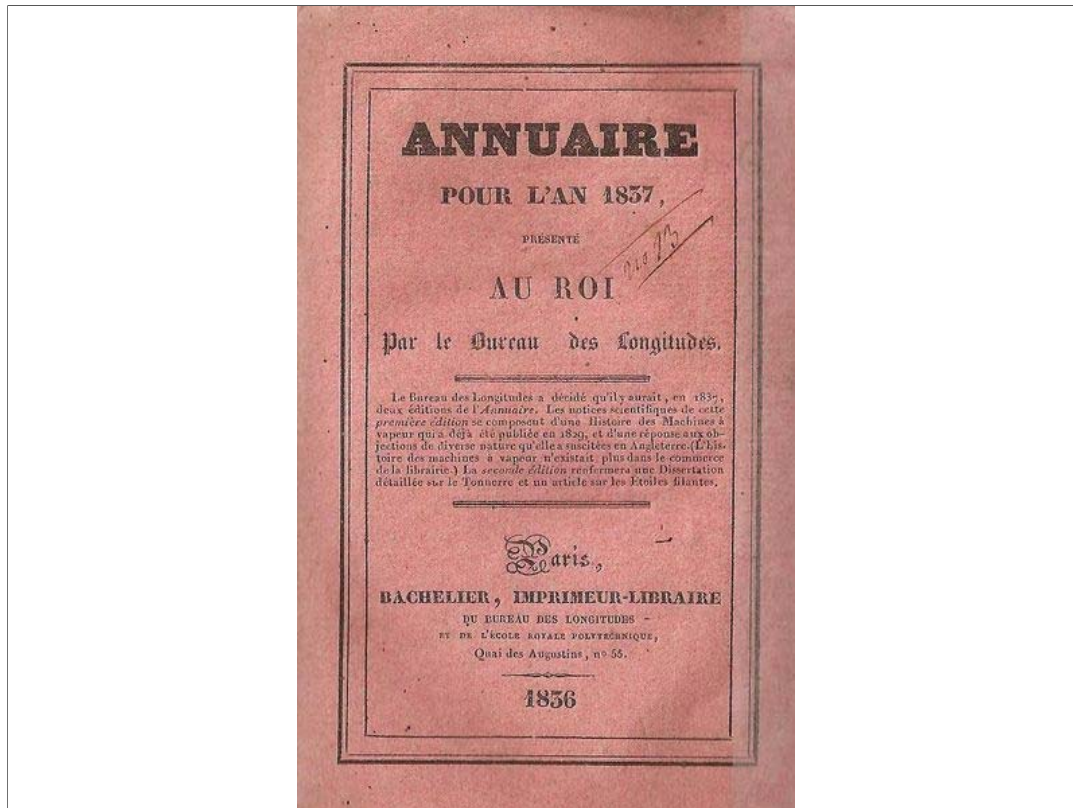
Dans le domaine de l'électromagnétisme, Foucault est connu pour les courants liés à l'induction magnétique, et qui sont liés au magnétisme de rotation découvert par Arago.

La Vulgarisation Scientifique

Le cours d'Arago d'astronomie publique s'inscrivait dans un ensemble d'actions que ce grand savant avait entrepris pour vulgariser la science. Dès 1812, il prit l'initiative d'introduire dans l'annuaire du BdL une petite notice correspondant à un sujet particulier. Cette notice était traitée en des termes simples, accessibles à un grand nombre de lecteurs. Arago a rédigé ainsi une trentaine de mémoires qu'il a ensuite remaniés pour les faire figurer dans ses Œuvres. Le lecteur est frappé par l'étendue des sujets traités et par le souci qu'Arago a eu de se documenter sur l'historique des phénomènes et de leur implication par rapport à la société.

Il n'y avait pas dans son cours un abus d'expressions mathématiques, c'était avec des mots, des figures et des tables qu'Arago transmettait ses messages. Bien sûr cela limitait les domaines traités. Il ne pouvait expliquer ainsi les développements subtils de la théorie des perturbations, mais il informait le lecteur, de manière lyrique, du rôle joué par Lagrange, Laplace, Poisson dans ces travaux. C'est tout le problème de la vulgarisation scientifique. Le public est en attente par rapport au chercheur, mais son langage de travail ne lui est pas accessible. Tout le monde ne peut être initié à toutes les sciences, il faut donc savoir transmettre le message des savants sans trop en modifier le sens profond. Ce fut à cette tâche qu'Arago, à 26 ans, s'était attelé.

Cette action de vulgarisation il l'a empruntée aux Encyclopédistes. Sans aucun doute, Arago fut l'un des principaux héritiers de d'Alembert et de Diderot. Il est clair qu'après ses aventures en Méditerranée, sa nomination à l'académie et à différentes fonctions importantes, Arago a perçu l'importance politique de la science. De ce fait, il était essentiel, dans son esprit, de transmettre au peuple la connaissance, quitte à en dégrader le contenu. Son action de vulgarisateur était d'abord un acte politique, qui s'inscrivait dans une philosophie héritée des Lumières.



Annuaire pour l'an 1837

<http://aulivrebleu.pagesperso-orange.fr/Annuaire.html>

Comme le souligne John A. Cawood, cette influence des Encyclopédistes et des philosophes du 18^{ième} se retrouve aussi parfaitement dans l'évolution de ses travaux de recherche. Alors que jusqu'en 1830, il se consacra à des travaux de physique et d'astronomie. Progressivement, son esprit allait être préoccupé par des problèmes typiques *de la Nature*. Qu'il s'agisse du tonnerre, de la lune rousse, de savoir si un fleuve commence à geler par le fond, ou par la surface, ou de l'influence des comètes sur le temps, il s'agissait de questions bien concrètes, qui touchaient notre environnement direct et qui passionnaient le peuple. Par contre, Arago doutait de plus en plus des constructions théoriques de la physique. S'il a joué un grand rôle pour détruire la théorie de l'émission de Newton, il a hésité à adopter totalement le modèle ondulatoire des ondes transverses.

Cette méfiance vis-à-vis de la théorie fut générale. Arago ne croyait pas à la mathématisation de la physique, c'était sans doute en cela qu'il s'opposait le plus à Laplace. Arago ne croyait qu'aux faits et aux expérimentations. Cependant, même si des retournements de situation sont possibles, l'interprétation des phénomènes physiques en termes mathématiques est le moyen d'avancer pour exploiter les phénomènes ou pour en prédire de nouveaux. En renonçant au formalisme mathématique, Arago s'était progressivement orienté vers des sciences descriptives, proches de la nature.

L'ensemble des notices, son *Astronomie Populaire*, en font certainement l'un des plus grands vulgarisateurs de tous les temps.