

GIGANT AL ASTRONOMIEI MODERNE: URBAIN LE VERRIER (1811–1877)

Elvira BOTEZ¹

elvirabotez@yahoo.com

ABSTRACT: The paper evokes the personality of the great French astronomer Urbain Le Verrier, two centuries from his birth. Le Verrier is recognized worldwide as the one who discovered the planet Neptune at “the top of his pen”, this being the most important astronomical event of the 19th century. In the paper we do a short presentation of his biography. His work, dedicated to the problem of solar system stability, consists in the elaboration of coherent theories for planetary motions, which for more than a century served as a calculation basis of the tables for the Sun’s and planets positions, that were published annually. For two decades director of the Paris Observatory, he also distinguished himself as the organizer of the meteorological service. Finally, the „visit card” of planet Neptune is presented, according to the present knowledge. **KEYWORDS:** history of modern astronomy, planet Neptune, Mercur, Le Verrier.

S-au împlinit la 11 martie 200 de ani de la nașterea celui care a înscris cel mai important eveniment astronomic al secolului 19: descoperirea planetei Neptun «în vârful condeiului», un triumf al mecanicii cerești. Acesta se înscrie în rândul realizărilor epocale din istoria astronomiei moderne, realizări pe care le parcurgem succint.

În 1543 apare la Nürnberg cartea lui **Nicolaus Copernic** *De revolutionibus orbium coelestium*”, cotitură radicală în concepția despre Univers, înlocuind geocentrismul (Pământul – centrul sistemului lumii) care domina gândirea timp de 14 secole, cu heliocentrismul (Soarele – centrul în jurul căruia se rotesc planetele pe orbite circulare).

Descrierea cinematică a sistemului planetar este dată de către **Johannes Kepler** (1571–1630) în *Astronomia nova* (1609) și *Harmonice mundi*

¹ Dr., Observatorul Astronomic Cluj-Napoca.

(1619), prin cele 3 legi stabilite empiric cărora se supun planetele, folosind observațiile lui **Tycho Brahe** (1546–1601); acestea descriu mișcarea a 2 corpuri, fără a lua în considerare influențele altor corpuri din vecinătate.

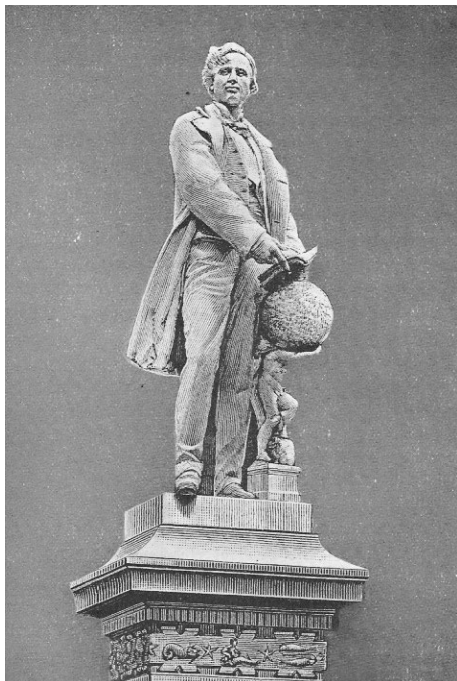


Fig. nr. 1 – Statuia lui Urbain Le Verrier la Observatorul din Paris

Pornind de la legile lui Kepler, **Isaac Newton** (1642–1727) deduce că forța care menține planetele pe orbite este forța gravitațională, invers proporțională cu pătratul distanței, enunțând legea atracției universale (1687), și prin extinderea interacțiunii newtoniene la două planete, introduce în mișcarea lor o cauză perturbatoare. Newton a intuit efectul calitativ al acestor perturbații, dar studiul lor cantitativ a solicitat eforturile celor mai luminați matematicieni ai epocii post newtoniene: **Euler**, **Clairaut**, **D’Alembert**, **Lagrange**, **Laplace**, ș.a. [10]

Inventarea în 1609 a lunetei astronomice de către **Galileo Galilei** (1564–1642) cu ajutorul căreia a îmbogățit considerabil „inventarul ceresc” cunoscut până atunci, telescopul lui Newton, dar mai ales perfecționarea și utilizarea lui cu deosebit succes de către **William Herschel** (1738–1822),

a înregistrat în 1781 descoperirea planetei Uranus, care dublează distanța Soare – Saturn, a cărei orbită limita până atunci sistemul solar.

P. S. de **Laplace** (1749–1827) calculând orbita corpului descoperit de **Herschel** stabilește că este o planetă. În opera sa capitală *Traité de Mécanique céleste* în 5 volume (Paris, 1799–1825) a făcut sinteza tuturor lucrărilor epocii sale și a demonstrat că sistemul nostru solar abia ocilează în jurul unei poziții mijlocii, în aceasta constând stabilitatea sa. Însă pentru asigurarea stabilității este necesar ca amplitudinile oscilațiilor să fie mici, asupra acestei probleme putându-se pronunța doar calculul. Acest calcul lung și anevoios a fost întreprins de **Le Verrier**. Rezultatul a confirmat concluziile lui Laplace, dându-le o vigoare și valabilitate generală, ce nu o aveau până atunci. [6, 19]

Născut în localitatea Saint-Lô din departamentul La Manche (Normandia), **Urbain Le Verrier** studiază la colegiul din Saint-Lô, și la liceul din Caen și Saint Louis din Paris. În 1831 este admis la Școala Politehnică din Paris; la absolvire ocupă mai multe funcții fiind: inginer în administrația manufacturilor de stat, profesor la Liceul Stanislas, cercetător în laboratorul lui Gay-Lussac, unde dovedește abilități de experimentator și publică în *Annales de Physique et Chimie* (1835, 1837) două studii privind combinațiile fosforului cu oxigenul și hidrogenul. [16] La sfârșitul anului 1837 ocupă locul de repetitor de astronomie la Școala Politehnică care devenise vacant, și îndreptându-și preocupările spre mecanica cerească, își găsește adevărata vocație.

De acum începe cariera sa astronomică. Primul său memoriu de mecanică cerească datează din 1839 și are ca obiect variația seculară a excentricităților și înclinărilor mutuale ale orbitelor planetare. [5]

La sfatul lui **François Arago** (1786–1853), directorul Observatorului din Paris, Le Verrier revizuieste tabelele de mișcare ale planetei Mercur și publică în 1843 tabele noi, net superioare celor anterioare. [16]

Compunând tabelele de mișcare ale planetei Uranus, astronomul francez **Bouvard** (1767–1843) remarcase, încă din 1821, că această planetă prezintă în mișcarea sa unele neregularități care indicau că este perturbată de către atracția unei planete exterioare ei. Timp de mai bine de 20 de ani astronomii rămaseră convingși de existența acestei planete perturbatoare, dar nici unul dintre ei nu termină calculele necesare pentru a-i fixa poziția, calcule începute de Bouvard în Franța și de **Bessel** (1784–1846) în Germania. [5]

La stăruința lui Arago, Le Verrier întreprinde pentru Uranus opera de revizuire a tabelelor mișcării planetare, așa de fericit începută cu Mercur, și descoperind dezacordul între pozițiile reale ale planetei cu cele indicate de teorie, întocmește tabele noi pentru Uranus. Se convinse astfel de exactitatea ipotezei existenței unei a 8-a planete mari care trebuia să producă prin atracția sa perturbațiile semnalate, și se hotărî să determine prin calcul poziția planetei perturbatoare.

Ca o încoronare a unei munci titanice și ingenioase, condusă cu o admirabilă perseverență în conformitate cu teoriile mecanicii clasice a câmpului gravitațional newtonian, plecând de la legea depărtărilor planetare (Titius – Bode) și recalculând în prealabil toate datele care interesau această problemă, date furnizate de Observatorul astronomic din Greenwich pentru perioada 1781–1801 și de Observatorul din Paris pentru intervalul 1801–1845, Le Verrier anunță într-un șir de comunicări la Academia de Științe (1845, 1846) datele relative la noua planetă, culminând cu indicația precisă a poziției acesteia la 1 ianuarie 1846, anunțată la **31 august 1846**. [10] Poziția planetei determinată prin calcul trebuia confirmată de o verificare practică, și profitând de faptul că la Observatorul din Berlin se întocmea tocmai atunci o hartă excelentă a zodiacului pe care erau însemnate toate stelele până la magnitudinea 10, iar noua planetă presupusă a avea magnitudinea 8, era ușor de identificat cu ajutorul hărții, Le Verrier îi scrie în 18 septembrie lui **Johann Galle** (1812–1910) de la acel Observator, comunicându-i elementele orbitale și indicând locul unde trebuie căutată planeta. Primind scrisoarea lui Le Verrier în dimineața zilei de **23 septembrie 1846**, în seara aceleiași zile, Galle o găsi cu telescopul Fraunhofer la o distanță de 52' de locul indicat și în seara următoare, mica ei deplasare îl convinse că este obiectul căutat.

În ședința din **5 octombrie 1846** a Academiei de Științe Le Verrier anunță cu profundă emoție și satisfacție a omului de știință că „majestatea” teoriilor newtoniene a fost reconfirmată. [9]

Senzația produsă de această descoperire «în vârful condeiului» a unui astru situat la o distanță depășind 1 mld. de leghe fu imensă în mediile științifice, căci în adevăr nu era numai o descoperire de prima mărime, era un eveniment de importanță filosofică incalculabilă. Încrederea dobândită de concluziile științei, permitea de acum acesteia să-și impună un respect nelimitat, meritat datorită minunatului acord între teorie și experiență. [6]. Celebritatea lui Le Verrier depășește lumea științifică, el intră în conștiința

marelui public, o dovadă a interesului pe care societatea secolului 19 îl manifesta față de evenimentele astronomice. Nici presa românească nu a rămas străină față de acest eveniment, revista culturală/ săptămânală *Universul. Minunate noutăți depin toată natura, cultura, literatura*, care apărea atunci la București, în câteva numere din 1846 informând cititorii cu amănunte despre această «ciudată descoperire», despre denumirile propuse a fi atribuite noii planete, (*Janus* după Galle, *Le Verrier* după Arago, *Neptun* după descoperitorul ei), despre descoperirea satelitului acesteia – Triton. [14]

Membru al Academiei de Științe în Secțiunea astronomică din ianuarie 1846 ca succesor al lui J. D. Cassini de Thury, după surprinzătoarea sa descoperire Le Verrier devine membru asociat la Biroul de Longitudini din Paris și la mai multe academii străine (Academia Regală Suedeză de Științe, [20], Societatea Regală din Londra, Societatea Regală din Edinburgh, ș.a. [15]), i se acordă decorații (medalia Copley, medalia de aur a Societății Regale Astronomice în 1868 și 1876 [20]) însuși regele Franței îi acordă *Legiunea de onoare în gradul de ofițer*, i se crează o catedră de mecanică cerească la Facultatea de Științe. [6]

Preocupat de a beneficia de popularitatea lui Le Verrier, guvernul lui Louis Philippe îi solicită acestuia un plan pentru cercetarea astronomică. Planul este depus în februarie 1847 și el descrie destul de precis planul său propriu de lucru, care de altfel va fi dus la îndeplinire în următoarele trei decenii, în cea mai mare parte a acestui interval Le Verrier fiind director al Observatorului din Paris. [4]

Aventura descoperirii planetei Neptun a mai avut un personaj principal, J. C. Adams (1819–1892), care, în 1845 înmâna lui George Biddell Airy (1801–1892), directorul Observatorului din Greenwich, elementele aceleiași presupuse planete perturbatoare, dar acesta, neacordându-i un credit prea mare, a dispus totuși să se efectueze în 1846 observații la Observatorul din Cambridge. Rezultatul favorabil a fost mult întârziat din lipsa unei hărți performante ca aceea a Observatorului din Berlin, ceea ce a stabilit definitiv prioritatea lui Le Verrier ca descoperitor al planetei Neptun. [18]

Le Verrier a participat și la viața publică a Franței, fiind ales în 1849 în Adunarea Legislativă de către Departamentul La Manche; în 1852 este senator, inspector general al învățământului superior. [7]

După moartea lui Arago, Le Verrier este numit prin decret imperi- al director al Observatorului din Paris, și intrând în funcție la 4 februarie

1854, dă exemplul unei munci perseverente: zece ore pe zi constituiau programul său obișnuit, adesea depășit. A reorganizat întreg institutul și regulamentul de serviciu intern, i-a dotat pe astronomi cu un cod definitiv și complet de calcule, a redactat tabele de mișcare aparentă a Soarelui, a stabilit teoria și tabelele pentru toate planetele, muncă desfășurată timp de trei decenii, dând dovadă – după cum a zis H. Faye în discursul funerar – „*de o putere de abstracție extraordinară, de o geometrie suplă și pătrunzătoare, ajutată de toate resursele calculului infinitezimal*”. Este primul care anunță în 1859 că avansul perigeului lui Mercur cu 38” într-un secol nu poate fi complet explicat prin mecanica newtoniană și atracțiile planetelor cunoscute, sugerând printre explicațiile posibile, că o altă planetă, sau o serie de corpuscule pot exista pe o orbită interioară orbitei lui Mercur, responsabile de aceste perturbații. Succesul cercetării pentru Neptun bazat pe perturbațiile orbitei lui Uranus, i-a condus pe astronomi să acorde oarecare încredere acestei explicații posibile și planeta ipotetică a fost chiar numită Vulcan. [8] Însă o astfel de planetă nu a fost găsită niciodată, și explicația fenomenului a fost în final dată de teoria generală a relativității. [2, 15, 20]

Comportamentul autoritar și arogant al lui Le Verrier față de colegii din Observator i-a îndepărtat efectiv simpatia acestora, ducând în final la demiterea sa din funcția de conducere în 1870. Rechemat la direcțiunea Observatorului în 1873 după decesul succesorului său, Delaunay, autoritatea sa a fost sever restricționată, fiind supravegheat de un consiliu. Din fericire, el își continuă și în acest timp studiile de mecanică cerească și reușește să finalizeze marea sa operă publicată în 14 volume din *Annales de l'Observatoire Impérial de Paris*, înainte de 23 septembrie 1877, data decesului său.

Geniului lui Le Verrier i se datorește și organizarea serviciului meteorologic de care s-a ocupat în următoarele împrejurări: Studiind furtuna, care în noiembrie 1854 a străbătut Europa și s-a abătut asupra flotelor aliate înaintea Sevastopolului nimicind vasul *Henri IV*, Le Verrier descoperi mersul ciclonului și concepu imediat ideea de a fonda o rețea de telegrafie meteorologică internațională, cu ajutorul căreia să se poată urmări furtunile în mersul lor și să se poată preveni la timp dezastrele ce le cauzează, o adevărată binefacere pentru umanitate [3, 18]. Organizarea serviciului meteorologic astfel fundamentată va fi reluată după moartea sa de către un Birou central național, independent de Observator și predecesorul direct al *Meteorologiei naționale* create în 1945. [4]

Numit: *Gigant al astronomiei moderne* (Airy), *Audax fortuna adjutus* (Gauss), „*din marea familie a lui Copernic, Kepler, Newton și Laplace, care de trei secole lucrează pentru a descoperi legile sistemului lumii și a ne face cunoscute frumusețile sale*” (Dumas) [12], numele său este înscris în topografia lunară și cea marțiană, comemorat pe Tour Eiffel, atribuit asteroidului 1997. În 27 iunie 1889 a fost inaugurată statuia sa în bronz în curtea de onoare a Observatorului din Paris. (Fig. nr. 1)

În încheiere prezentăm valorile actuale ale datelor care caracterizează planeta Neptun, primele șase raportate la cele terestre. [1, 13, 17]

Semiaxa mare a orbitei: 30,11 u.a. Diametrul ecuatorial: 3,88; Masa: 17,2; Volumul: 42; Densitatea: 0,32; Accelerația la ecuator: 1,14; Perioada de revoluție: 164,79 ani; Perioada de rotație: 0,67 zile mijlocii; Diametrul aparent maxim: 2"4. Turtirea: 0,017; Înclinarea orbitei: 1°77; Excentricitatea orbitei: 0,009; Înclinarea ecuatorului pe orbită: 28°33. Până în 1949 erau cunoscuți 2 sateliți: Triton, descoperit în 1846 de către **W. Lassell** (1799–1880) și Nereida descoperit în 1949 de către **Gerard Kuiper** (1905–1973). Alți 11 sateliți de dimensiuni foarte mici au fost descoperiți de nava spațială Voyager – 2 la 25 august 1989, precum și inelele denumite: Galle, Le Verrier, Lassell, Arago și Adams.

Cartea sa de vizită ar putea fi completată cu stabilirea faptului că primele două observații ale sale le-a făcut Galileo Galilei la 28 decembrie 1612 și respectiv 27 ianuarie 1613, dar de fiecare dată planeta a fost confundată cu o stea fixă. [13]. Și **J. Lalande** (1732–1807) astronom francez, profesor la Collège de France și director al Observatorului din Paris, a observat planeta Neptun /fără s-o recunoască/ cu 50 de ani înainte de descoperirea ei de către Le Verrier. [11]

În acest an planeta Neptun încheie o revoluție completă în jurul Soarelui socotită de la momentul descoperirii ei. Timp de 84 de ani a fost considerată cea mai îndepărtată planetă a sistemului solar, dar în 1930 a fost descoperită „transneptuniana”, planeta Pluto, situată la 40 u.a. față de Soare. Neptun este cea mai îndepărtată planetă și în perioada 1979–1999 când orbita lui Pluto intersectând orbita lui Neptun, Pluto s-a aflat mai aproape de Soare. La 24 aug. 2006, în urma unei rezoluții a Uniunii Astronomice Internaționale în care a fost schimbată definiția termenului de planetă, Pluton a primit statutul de planetă pitică, Neptun rămânând ultima planetă a sistemului solar.

Bibliografie

- [1] * * * *Anuarul astronomic 2011*, Editura Academiei Române, București, 2011, pp. 106, 130.
- [2] Cristofor, P., *Relativitatea și planeta Mercur. Foaia Tinerimii. Revistă enciclopedică ilustrată*, București, IX (1925), 9–10, pp. 140–141.
- [3] * * * *Cum s-a născut știința meteorologiei. Oglinda Lumii. Revistă săptămânală ilustrată de actualitate*, București, III (1924), 16, p. 247.
- [4] Débarbat, S., S. Grillot, J. Lévy /Page écrite par ~/, *Le successeur d'Arago*.
- [5] Flammarion, C., *Le centenaire de Le Verrier. L'Astronomie*, Paris, 25^{ème} année (1911), pp. 145–149.
- [6] Lapparent, A. de, *Urbain Jean Joseph Le Verrier (1811–1877)*.
- [7] * * * *Le Verrier (Urbain). Grand Larousse encyclopédique en dix volumes*, Paris, tome 6 (1962), p. 716.
- [8] Lucescu, G. I., *Despre planeta Vulcan. Contemporanul. Revistă de literatură și știință*, Iași: I (1881–1882), pp. 726–731; 744–752.
- [9] Mangeron, Dumitru Ion, *Sărbătorirea centenarului unui mare success al Mecanicei cerești: Descoperirea planetei transuraniene Neptun (23 septembrie 1946). Revista Științifică «V. Adamachi», Iași, XXXII (1946)*, pp. 161–162.
- [10] *Idem*, *Centenarul unui triumf al Mecanicii cerești: Descoperirea planetei Neptun (23.IX.1946). Natura. Revistă pentru popularizarea științei*, București, XXXV (1946), pp. 85–87.
- [11] Marie Maximilien, *Histoire des sciences mathématiques et physiques*. Paris, tome 10 (1887), pp. 221–222.
- [12] Murénu, P., *Moartea d-lui Le Verrier. Revista Științifică. Ziar pentru vulgarizarea științelor naturale și fizice*, București, VIII (1877), pp. 224–225.
- [13] * * * *Neptun (planetă)*. De la *Wikipedia*, enciclopedia liberă. [14] * * * *Nou planet. Universul, Revistă culturală/săptămânală*, București, II (1846), 42, p. 165; *Planetul Janus sau Leverrier. Ibidem*, 43, p. 169; *Calcole la planetul nou, Ibidem*, 45 p. 177; *Planetul Leverrier. Ibidem*, 49, pp. 193–194.
- [15] O'Connor, J. J. & E. F. Robertson, *Urbain Jean Joseph Le Verrier*.
- [16] Sagnet, Leon. *Le Verrier (Urbain-Jean-Joseph), Grande Encyclopédie*, Paris, tome 22, pp. 135–137.
- [17] Stănilă, George, *Neptun. Dicționar de astronomie și astronomică*, Editura Științifică și Enciclopedică, București, 1977, pp. 248, 249.

- [18] Acad. Teodorescu, Nicolae, *O lege empirică stimulatorie de mari descoperiri astronomice*. *Gazeta Matematică, Perfecționare metodică și metodologică în matematică și informatică*, București, XI (1990), 4, pp. 185–188.
- [19] Todica, G., *Le Verrier (1811–1911)*. *Revista politică și literară*, Blaj, III (1910), pp. 367–370; IV (1911), pp. 23–26.
- [20] * * * *Urbain Le Verrier*. From *Wikipedia the free encyclopedia*.