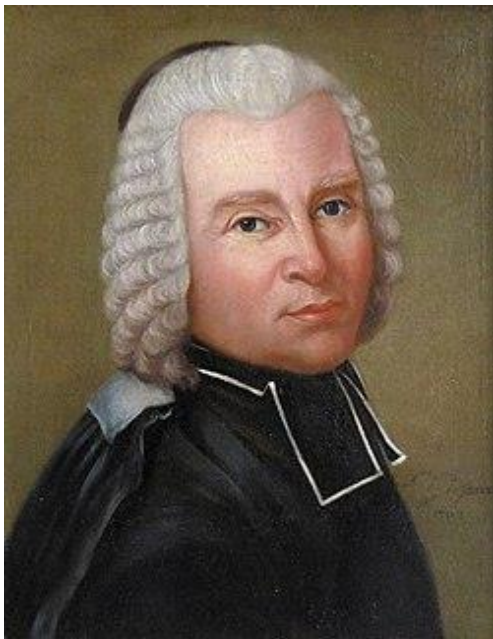


Nicolas-Louis de la Caille elu

Nicolas-Louis de la Caille oli väljapaistev prantsuse astronoom ja geodeet, Kuningliku akadeemia liige, kelle tähtsamateks töödeks tuleb lugeda lõunapoolkera heledamate tähtede koordinaatide mõõtmist ja ühekraadise meridiaanilõigu mõõtmist Kaplinna lähedal. Üksiti oli ta Pariisi Mazarini kolledži matemaatikaprofessor, kes kirjutas hulga õpikuid, mis olid kantud Newtoni ideedest. Tema kõige kuulsam õpilane oli Antoine-Laurent de Lavoisier.

Noorusaeg

NICOLAS-LOUIS DE LA CAILLE (edaspidi La Caille) sündis 15. märtsil 1713 väikeses Rumigny linnakeses Prantsuse Ardennides, üsna Belgia piiri ääres.



Nicolas-Louis de la Caille (1713 – 1762)

Tema perekonnas oli olnud kullasseppi, advokaate, ratsaväelasi ja ametnikke. La Caille' isa Charles-Louis oli kuulunud kuninglikku ihukaitsevärke ja oli osa võtnud mitmetest sõjakäikudest sandarmikorpusse kahurväe ohvitserina, kus ta oli saanud mõningad matemaatika-alased teadmised. Samal ajal oli ta saanud tuttavaks Bourbonide hertsogi Louis Henry'ga, kes oli olnud Prantsusmaa peaminister aastatel 1723-1726. See kõik juhtus kuningas Louis XV ajal, kui

revolutsioon oli veel kaugel. Charles-Louis oli kaotanud kogu oma raha läbikukkunud äritehinguga ja hertsog aitas ta hädast välja, nimetades ta jahiülemaks Maine'i hertsoginna Anet' mõisas.

Oma naise Barbe Rebuy'ga oli Charles-Louis'l kuus tütart ja neli poega. Pere pidi olema väga usklik, sest kolm tütart läksid nunnadeks. Kõik ülejäänud lapsed surid noorelt, välja arvatud La Caille.

Isa Charles-Louis oli väga huvitatud loodusteadustest ja avastustest ning õhutas seda ka pojas. Algõppe sai ta kodus ja seejärel saadeti ta kolledžisse Mantes-sur-Seine'is, kus kooli direktor oli perekonnasõber. Edasi viis teda koolitee Lisieux' kolledžisse, millest sai Pariisi ülikooli osa. Seal õppis ta kaks aastat retoorikat ja filosoofiat. Ta oli tõsine ja õppiv noormees, kes palju luges, eriti klassikat.

Kooliskäimise ajal oli tal terviseprobleeme ja sageli ei suutnud ta süüa.

Kui La Caille isa suri, siis tundis ta end mahajäetuna. Kuid tema õpetajad pöördusid abi saamiseks isa sõbra Bourboni hertsogi poole, kes ei keeldunud noormeest abistamast.

1732. a astus La Caille Navarra kolledžisse, kus ta õppis kolm aastat teoloogiat eesmärgiga saada preestriks. Kuid sellelt teelt kallutas La Caille kõrvale tutvumine Eukleidese geomeetriaga. Nii juhtus, et ta päeval õppis teoloogiat ja öösel geomeetriat ning hiljem ka astronoomiat. Raha raamatute ostmiseks tal polnud ja nii pidi ta ise palju selliseid valemeid tuletama, mis olid juba ammu tuntud.

Et oma teoloogiaõpet lõpetada, pidi ta saama teoloogias nii bakalaureuse kui magistri kraadi. Esimene eksam läks tal hästi ja teine vaata et veel paremini. Viimane samm oli eksam Notre-Dame'i asekantsleri juures. Kahjuks oli see mees kinni vanas keskaja skolastilises filosoofias, mistõttu ei suhtunud ta La Caille valgustusaja arusaamadesse sugugi hästi ja tahtis teda läbi kukutada. Õnneks suutsid komisjonis olnud nooremad mehed teda veenda, et La Caille teadmised on suurepärased. Asekantsler jäi nõusse, kuid suure protestiga. See kogemus muutis La Caille teoloogia ja skolastika vastu veel jahedamaks. Temast ei

saanud kunagi preestrit, kuid ta võttis endale siiski diakoni tiitli ja sai abeeks, mis oli kaunis madal kiriklik amet.

Sukeldumine astronoomiasse ja geodeesiasse

Varsti pärast kooli lõpetamist otsis La Caille üles Jean-Paul Grandjean de Fouchy, kes oli Kuningliku teaduste akadeemia astronoom-assistent ja elas samas lähedal. See mees oli väga üllatunud, kui sai aru, mida La Caille oli üksinda saavutanud. Ja ta soovitas La Caille'1 minna Jacques Cassini juurde Pariisi observatooriumisse, kus teda erakordselt hästi vastu võeti ja pakuti lausa elukohta ja sõprust. La Caille kirjadest hiljem selgus, et ta peaaegu oligi Cassinide perekonnaliige. Peale selle maksis Cassini La Caille'le palgaks 600 liivrit aastas. Kui La Caille observatooriumis õppis, siis oli seal ka teine perekonnaliige – Jean-Dominique Maraldi. Nii Cassinid kui Maraldid olid pärit Nizza lähedal asuvast Perinaldo linnast, see seletab nende lähedust.

Observatoorium oli tollal kaunis rahvastatud, sest Jean-Dominique pidi üksvahe magama aknalaual!

La Caille veetis observatooriumis kolm aastat ja õppis selle ajaga palju. 1737. a mais alustas ta vaatlusi ja jäi sellele, kui tema arvates ainsale progressi toovale tööle truuks kogu eluks. 1738. a pandi La Caille hääle kiirust üle mõõtma, see oli olnud juba kaua akadeemia pikaajaline huvi. Üks põhjuseid selleks oli asjaolu, et inglaste ja prantslaste mõõtmistulemused erinesid tublisti. Mõõtmisteks kasutati tolle aja kõige võimsamaid kahureid erinevates ilmingimustes. Tulemuseks oli 337 m/s, mis kehtib ka tänapäeval „standardatmosfääris“ 10° C juures. Arvatakse, et see huvi hääle kiiruse vastu oli seotud vahemaade pikkuse mõõtmisega.

1730. aastatel maadlesid prantslased Newtoni teooria tunnustamise probleemidega. Ilmselt oli Grandjean de Fouchy see, kes hoolitsedes La Caille arenemise eest, tutvustas talle rühma noori astronome Pierre-Louis Moreau de Maupertuis juhtimisel, kes Newtoni tulemusi tunnustasid. Aga vastased, kes jäid Descartes'i keeriste teooria juurde, olid ka tugevad, eesotsas Jacques Cassiniga (II). Isegi hoolimata sellest, et keeriste teooria oli nõrk, ega suutnud La

LEÇONS
ÉLÉMENTAIRES
D'ASTRONOMIE
GÉOMÉTRIQUE ET PHYSIQUE.

*Par M. l'Abbé DE LA CAILLE, de l'Académie Royale
des Sciences, de celle de Prusse, & de l'Institut de Bologne;
Professeur de Mathématiques au Collège Mazarin.*

Nouvelle Edition, revue, corrigée & augmentée.



A PARIS;
Chez H. L. GUERIN, & L. F. DELATOUR,
rue S. Jacques, vis-à-vis la rue des Mathurins,
à S. Thomas d'Aquin.

M. DCC. LV.

Avec Approbation & Privilège du Roi.

La Caille astronoomia, geomeetria ja füüsika õpik (1745)

suurt midagi ennustada. Mõningaid vastaseid innustas mõte, et kui prantslased tunnustavad inglase ideid, siis see võrdub kodumaa reetmisega!

See vastasseis kulmineerus vaidlusega Maa kuju üle. Cassinide geodeetilised mõõtmised olid näidanud, et Maa peaks olema poolustelt välja venitatud nagu sidrun. Vastasseisule valas õli tulle Maupertuis raamat, mis näitas selgesti Descartes'i teooria nõrkust. Ta kasutas Newtoni gravitatsiooniteooriat ja näitas, et pöörlev keha peab olema just ekvaatorilt välja venitatud, seega siis Maa peaks olema apelsini kujuga. Et asi lõplikult lahendada, saatis akadeemia välja kaks

ekspeditsiooni Maa meridiaanikaare mõõtmiseks – ühe Lapimaale Maupertuis' juhtimisel ja teise Peruuusse Charles-Marie de La Condamine'i juhtimisel. Ekspeditsioonide tulemused näitasid selgesti, et Maa on poolustelt lapik. Kui Maupertuis sellest akadeemias ettekande tegi, siis kirjutas Voltaire, et „Maupertuis on laiaks vajutanud Maa ja Cassinid“.

Kuna aga Descartes'i pooldajad ei andnud alla, siis otsustati kodus korraldada uus mõõtmine mööda Pariisi läbivat meridiaani Perpignanist Dunkirkini. Töö usaldati César-François Cassini de Thuryle (III) ja La Caille'le. La Caille oli teinud mitmeid geodeetilisi mõõtmisi Prantsusmaa eri nurkades koos de Thury ja Maraldiga. Selle käigus oli La Caille talunud ränki katsumusi, kuid kummalisel kombel olid need ta tervise täielikult parandanud.

Ülesanne sisaldas ka uute täpsete riistadega Maa raadiuse mõõtmise samal laiusel, kuid erinevatel pikkustel. Nende punktide vahelist kaugust mõõdeti heli kiirust kasutades – plahvatama pandi suur hulk püssirohtu.

Mõõtmistöö kokkuvõte – Cassinide varasem mõõtmine oli olnud vale ja Newtonil oli õigus - ilmus raamatus „La Méridienne de l'Observatoire Royal de Paris vérifiée...“, mille autoriks oli de Thury, kuid Delambre'i uuringud näitasid, et kogu töö tegi La Caille.

Mazarini kolledžis

Selle meridiaanimõõtmise töö üks tulemusi oli ka see, et La Caille kutsuti Mazarini kolledžisse matemaatikaprofessoriks. Kutsumise taga oli ikka seesama Grandjean de Fouchy. Sellesse kolledžisse, mis oli kujunenud Prantsusmaal parimaks matemaatika õppimise kohaks ja kus töötasid d'Alembert ja Legendre, La Caille jäigi.

Pariisi observatooriumis oli astronoomia soikunud, sest Cassinid tegelesid vaid geodeesia ja kartograafiaga. La Caille' esimesi ülesandeid oli veenda kolledži administraatoreid, et nad laseksid ehitada kabeli katusele, otse kardinal Mazarini hauakivi kohale väikese observatooriumi, mis peatselt muutus Pariisi tähtsaimaks observatooriumiks. Kuus aastat hiljem ehitati natuke teise kohta

suurem observatoorium. La Caille muretses oma observatooriumidesse uued ja täpsed instrumendid Claude Langlois'lt ning ta hoidis neid nagu oma silmatera. La Caille nimetati 3. mail 1741 kaasastronoomiks (*adjoint astronomer*) Kuninglikus akadeemias. Sel ajal oli akadeemia uurimisasutus ja liikmelisus selles oli väga kõrgelt hinnatud. Ja liikmeks sai vaid siis, kui keegi suri või kedagi edutati. La Caille puhul oli asi selles, et Grandjean le Fouchy'd edutati assotsieerunud liikmeks. Liikmed kogunesid kaks korda nädalas Louvre'is.

Viis aastat hiljem sai La Caille ka assotsieerunud liikmeks, sest tema toetaja Grandjean le Fouchy sai siis akadeemia alaliseks sekretäriks.

Akadeemias oli oluliseks probleemiks planeetide liikumine, sest kuigi Newton oli Kepleri seadustele andnud füüsikalise sisu, näitasid täpsed vaatlused, et teiste planeetide mõju on võrdlemisi suur ja kõik ootasid täpsemaid vaatlusandmeid, et oma teooriaid kontrollida.

La Caille' esimene panus akadeemias oli inglise matemaatiku Roger Cotes'i uurimuse edasiarendus – kuidas geodeesias nurkade mõõtmise väikesed vead mõjutavad lõpptulemusi.

Mazarini kolledžis võttis kogu kursuse läbimine 9 aastat. La Caille oli väga hoolas ja tõsine õpetaja, kes kirjutas ise prantsusekeelseid õpikuid astronoomias, optikas ja astronoomias, mis kannatasid välja mitmeid kordustrükke. Tänapäeva seisukohalt on eriti huvitav üks lõik tema õpikust *Leçons Élémentaires d'Astronomie Géométrique et Physique*: Kuna tähed kiirgavad valgust ja on liikumatud, siis on võimalik oletada, et nad kõik on päikesed ... ja igaüks neist on tsentriks ja liikumise printsiibiks paljudele elukõlblikele planeetidele ...

Teine tema väga edukas raamat oli *Leçons Élémentaires d'Optique (1750)*, mida anti välja kümme trükki, mõnikord ka teistes keeltes.

Reis Lõuna-Aafrikasse

1742. a esines La Caille akadeemias programmiga, mille elluviimine sai tema põhitöök. Selleks oli heledate tähtede koordinaatide ülemõõtmine, arvesse võttes ka äsja avastatud valguse aberratsiooni. Plaan oli lihtne – laia vaateväljaga

teleskoop hoida liikumatult ja registreerida kõik tähed, mis öö jooksul vaatevälja läbivad. Järgmisel ööl võtta ette järgmine positsioon jne. Plaani võis segada vaid halb ilm ning Pariis seega kõne alla ei tulnud. La Caille rõhutas ka, et teha tuleb tohutul hulgal rehkendusi ning et lõunataeva vaatlemiseks tuleb minna lõunapoolkerale.

Lisaks tähtede koordinaatide täpsustamisele huvitasid La Caille'd ka varjutused (nii Kuu-, Päikese- kui tähtedearjutused), komeetide orbiidid ning ajaloolised uuringud.

1750ndaks aastaks oli La Caille oma plaanidega nii kaugel, et ta esitas sõjaminister krahv Marc-Pierre de Voyer de Paulmy d'Argensonile rahataotluse aastaseks ekspeditsiooniks Healootuse Neemele (edaspidi Neem), põhjendades rahaküsimist sellega, et tema plaan toob suurt kasu geograafiale ja navigatsioonile. La Caille' õnneks oli krahv valgustusmeelne ja küsis kohe akadeemialt arvamust, et plaani kuningale esitada.

La Caille' plaanis olid järgmised vaatlused:

1. Määrata Neeme tegelik asukoht, sest selle ajani oli see teada täpsusega kuni 440 km;
2. Määrata Kuu parallaks, mis polnud üldse täpselt teada;
3. Määrata Päikese parallaks, mis oli veel vähem teada, kui Kuu oma;
4. Lõpetada oluliste kinnistähtede kataloog sama meetodi ja samade riistadega, mida ta oli kasutanud põhjataeva tähtede puhul.

Ta lisas oma taotlusele, et tal pole vaja raha uute instrumentide valmistamiseks, pole vaja assistenti ega teenrit ja raha on tal vaja vaid reisikuludeks ja aastaseks ülalpidamiseks. Paljude sõprade abil La Caille saigi ministrilt 10 000 liivrit.

Ekspeditsiooni järgmine etapp oli saada luba Hollandilt, mis oli kaunis delikaatne probleem, sest Prantsusmaa oli just hiljuti Hollandiga sõdinud. Pealegi oli Neem siis Hollandi Ida-India Kompanii käes. Hollandi riigihoidja Oranje prints Willem IV, kes ise huvitus teadustest, andis loa ja käskis Neeme kuberneril anda La Caille'le igakülgset abi.

Enne lahkumist Prantsusmaalt avaldas La Caille raamatukese *Avis aux Astronomes*, mis propageeris tema plaani ja selles palus ta kõikide teiste Euroopa astronoomide abi kindlatel aegadel vaatluste tegemiseks, sellega triangulatsiooni baasjoont pikendades. Minister andis veel enne lahkumist talle 200 luidoori (4800 liivrit) ja La Caille ostis otsekohe selle eest suurepärase kvadrandi.

Esimesel novembril 1750 jõudis La Caille Lorienti sadamasse Bretagne's, kust pidi reis algama tutt-uuel fregatil Le Glorieux, mis oli 500-tonnine alus 14 kahuri ja 89 liikmelise meeskonnaga. Kuid laev polnud veel valmis ja reis algas alles 21. novembril. Laeva kapteniks oli teadlasena endale nime teinud hüdrograaf Jean-Baptiste-Nicolas-Denis D'Après de Manneville. La Caille oli laeva teeasumist oodates leidnud kutsika, kelle ta reisile kaasa võttis ja kellele ta pani nimeks Grisgris.

Kuna tollal oli geograafilise pikkuse määramine väga ebatäpne, siis laev kaldus liiga läände ja kapten otsustas teha vahepeatuse Rio de Janeiros ja sealt suunduda otse itta. La Caille otsustas pikkuse määramist uurida ja tal õnnestus kokku panna sellised Kuu tabelid, millest edaspidi oli meresõitjatele suur abi. Alles 18. aprillil jõudsid nad Kaplinna reidile.

Järgmisel päeval tegi La Caille koos kapteniga visiidi kuberner Ryk Tulbagh'ile, kes hiljem seda visiiti suure soojusega meenutas. Veidi hiljem leidis La Caille elukoha Jan Lourens Bestbieri juures, kelle tagaõue laskis La Caille ehitada väikese viiemeetrise küljepikkusega kuubikujulise observatooriumi. Vaatlusriistadeks olid tal sekstant, kvadrant ja seniitsektor, igaüks neist paigutatud oma vundamendile. Katust liigutada ei saanud ja vaatlusteks sai avada vaid väikesi luuke. Kasutada oli kaks pendelkella, üks Julien Le Roy ja teine Antoine Thiout valmistatud.

Vaatlused

Seega oli kõik valmis vaatlusteks. Ülevaate teleskoobiks kasutas La Caille 8-kordse suurendusega riista, mille apertuur oli vaid 13.5 mm ja mis oli kinnitatud kvadrandi külge paralleelselt kvadrandi normaalteleskoobiga.

Esiialgu valmistas probleeme kõva kagutuul, mille tõttu kujutised ei olnud teravad. La Caille' vaatlused kestsid 6.08.1751 kuni 18. 07. 1752 ning toimusid kogu öö läbi 17 ööl ja 110 muul sessioonil kestusega igaüks 8 tundi. Esimene tulemus La Caille vaatlustest oli artikkel 1752 tähe koordinaatidest, mis ilmus Kuningliku teaduste akadeemia memuaarides 1752. a. Kuigi neis aberratsioonidega nutatsiooni pärandeid sisse polnud viidud, olid seal ometi kuupäevad, seega huvilised said ise parandused teha.

La Caille kandis oma planisfäärile kõik tähtkujud, mida olid kirjeldanud vanad kreeklased ja portugallased. Kuid ikkagi jäid taeva suured alad, kus ometi heledaid tähti oli, tähtkujude poolest tühjaks. Nii pidi La Caille need tühikud täitma uute tähtkujudega ja neid sai kokku 14:

1. Sculptor – Skulptor
2. Fornax - Ahi
3. Horologium – Kell
4. Reticulum – Võrk
5. Caelum – Uurits
6. Pictor – Maalija
7. Pyxis – Kompass
8. Antlia – Pump
9. Octant – Oktant
10. Circinus – Sirkel
11. Norma – Vinkel
12. Telescopium – Teleskoop
13. Microscopium – Mikroskoop
14. Mensa – Lavamägi

Lisaks neile reorganiseeris La Caille Argo Navise tähtkuju kolmeks: Puppis – Ahter, Carina – Kiil ja Vela – Purjed. Ka kaotas ta taevast tähtkuju nimega

Robur Carolus ¹, mille oli nii nimetanud Edmond Halley. La Caille jagas selle tähtkuju Argo Navisest saadud tähtkujude vahel.

La Caille ülevaate põhiliseks trükiseks sai pika ladinakeelse nimega raamat: *Coelum Australe Stelliferum; seu Observationes Stellarum Australium Catalogum Instituta, in Africa ad caput Bonae-Spei*, mis ilmus 1763 aastal.

Kahjuks oli autor selleks ajaks surnud ja raamatu lõpetas La Caille sõber Maraldi. Raamat oli nii ladina kui prantsuse keeles.

Oma taeva ülevaates kirjeldas La Caille ka uduseid objekte, mis ta jagas kolme erinevasse rühma, kusjuures esimesse kuuluvad tänapäevased kerasparved ja mõned udukogud. Teise rühma moodustavad hajusparved ning kolmandas on udud, mis ümbritsevad väga heledaid tähti. Ka Magaläesi pilved, mille kohta La Caille arvas, et need on samasugused tähtede kogumid kui meie Linnutee.

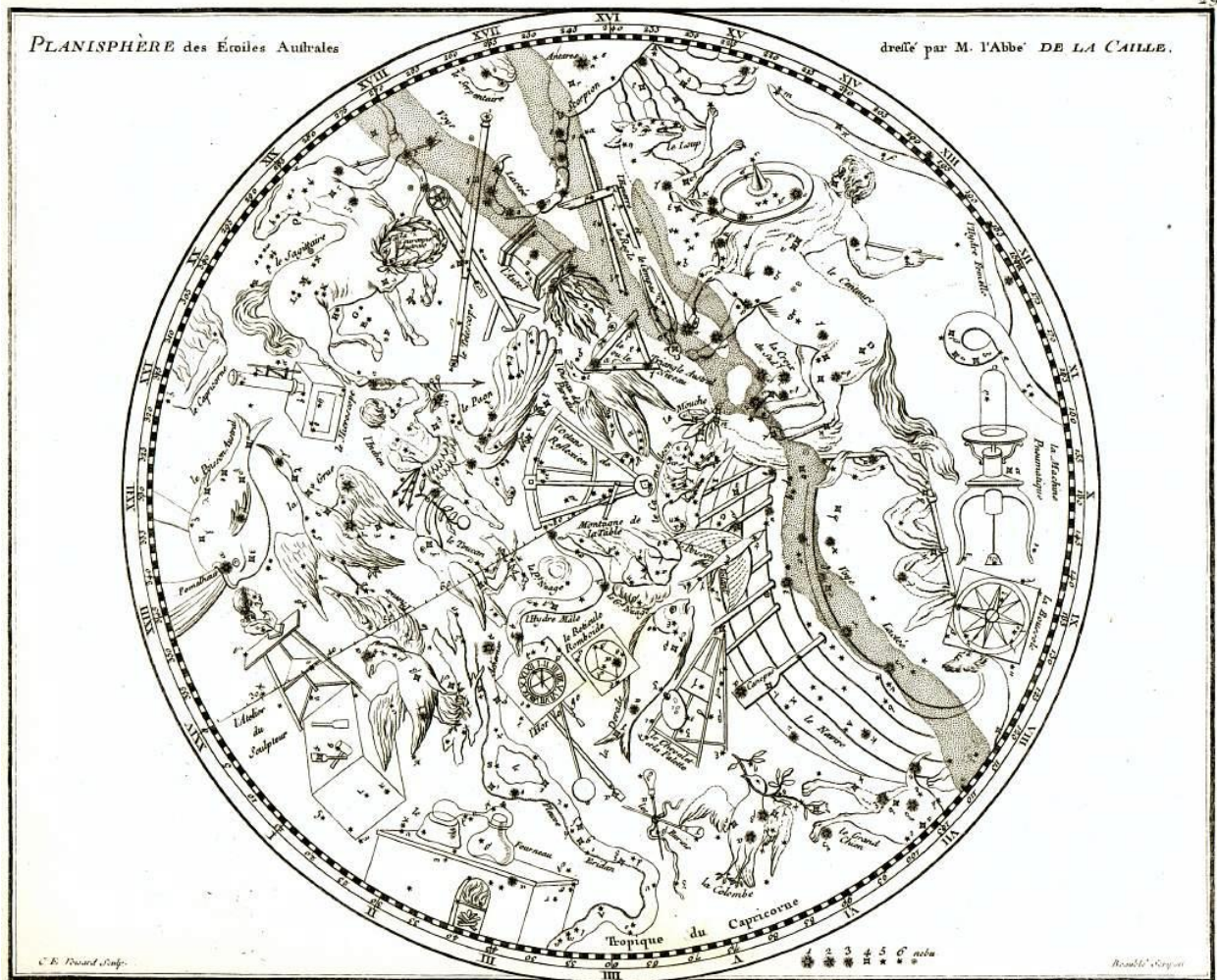
Lisaks tähtede vaatlusele määras La Caille ka Neeme geograafilise laiuse, uuris atmosfääri refraktsiooni (mis tema vaatlusi otseselt nii väga ei mõjutanud, kuna tema tähed olid horisondist palju kõrgemal), vaatles Päikest, Kuud ja planeete.

Maa kuju määramine

Eraldi tuleb rääkida sellest, kuidas La Caille määras Maa kuju. Mitmetel põhjustel oli tema planeeritud vaatlusperiood Neemel hilinenud ja kui saabus tema ärasõiduaeg, siis oli laevaliiklus selleks korraks lõpetatud, sest paljud laevaõnnetused olid teinud selgeks, et aasta teisel poolel Neemelt välja sõita on väga ohtlik. Nii sai La Caille täiendavad viis kuud aega, mille ta kavatses kulutada selleks, et teha kindlaks, kas lõunapoolkera on sama kujuga kui põhjapoolne. Selleks kavatses ta mööta ühekraadise meridiaanikaare. Enne tuli aga saada luba akadeemialt ja La Caille kirjutas akadeemia direktorile Le Monnierile palvekirja. Aga vastust ta ootama ei jäänud ja siirdus

¹ Charles'i tamm – nimetatud puu järgi, mille otsas tulevane Inglismaa kuningas Charles II ennast peitis Inglise kodusõja ajal.

uurimisekspeditsioonile koos oma majaperemehe Bestbieriga tema farmi Swartlandis, kohas nimega Groene Kloof. Tuli välja, et sealkandis on palju tasast maad, mis sobis baasijoone mõõtmiseks. Samuti oli seal kaks isoleeritud mäetippu – Kapokberg ja Kasteelberg, mis olid nagu loodud kahe vastamise asuva suure kolmnurga tippudeks, kusjuures kolmnurkade



La Caille planisfäär (1752)

tippudeks oleksid observatooriumi Neemel lõunas ja Klipfontein põhjas. Nende tippude vaheline kaugus oli suurem kui üks kraad laiust, mis hästi sobis. Majaperemees Bestbier, kes üksiti oli rahvamiilitsa kapten, oli La Caille' giidiks ja tõlgiks ning vähe sellest, lubas La Caille'l kasutada oma härjavankreid ning orje, nagu astronoom heaks arvab.

Peatselt tegi La Caille veel ühe tutvumisreisi, saatjaks ikka Bestbier ja keegi sõdur tõlgina. Ainukese instrumendina oli tal kaasas kompass.

Seekord valis ta välja väga tasase maakoha baasijoone mõõtmiseks Uilkraali ning Vyekraali vahel ja Kapokbergile ning Kasteelbergile paigutas ta parajatest kivirahnudest signaalid. Üksiti laskis ta maha raiuda kõik puud, mis segasid signaalide nähtavust.

Tegelik mõõtmisekspeditsioon kahel härjavankril algas 9. septembril 1752. Kaasas oli kaheksa orja vankrite juhtimiseks ja instrumentide kandmiseks. Nelja päeva pärast jõudsid nad Klipfonteini, kus La Caille mõötis kuue päeva jooksul koha laiuse ning leidis, et tema meridiaanikaare pikkus oli $1^{\circ} 13' 17''$. Järgmiseks tuli tegeleda nurkade mõõtmisega, milleks ta kasutas oma kvadranti horisontaalasendis. La Caille saatis teate Groene Kloofi, et süüdata tuled Kapokbergi ja Kasteelbergi signaalidel. Vaatlused õnnestusid kenasti ning 26. septembril oli ta tagasi Groene Kloofis.

Siis oli tarvis mõõta vahemaa Kapokbergi ja Kasteelbergi signaalide vahel, mis moodustas kahe suure kolmnurga aluse. Selleks oli tarvis teha võimalikult täpne baasijoone pikkuse mõõtmine. Uueks baasijooneks valitud ala oli sile, kuid mõningate kühmudega, mis tulid tasandada. La Caille oleks tahtnud baasijoont pikendada, kuid selle läänepoolses osas läksid põõsad väga tihedaks. 4. oktoobril mindi Kasteelbergile, kus mitu päeva olid viletsad ilmad ja siis pidid orjad minema koju tagasi otra koristama. Ja alles 14. oktoobril sai ta Kasteelbergilt vajalikud nurgad mõõdetud. Sama korrati Kapokbergilt ning siis oli käes baasijoone mõõtmine. La Caille kasutas nelja 5.85 m pikkust rauast otsikutega männipuust latti, mille pikkusi kontrolliti Langlois' poolt taadeldud toise'i pikkuse raudlatiga (1.949 m). Kuigi mõõtmistöö viidi läbi suure hoolikusega, paigutati latid ikkagi vaid maapinnale ja nende sirgjoonelisust optilise riistaga ei kontrollitud. Mõõtmistöö lõppes alles 22. oktoobril ja baasijoone pikkuseks sai La Caille 12 604.7 m. Seega ühe kraadise meridiaanilõigu pikkuseks tuli 111.165 m. Maa raadiuseks selles kohas sai La Caille 6369 km.

La Caille ei suutnud uskuda, et tema meridiaanikaar nii pikk tuli ja kontrollis oma mõõtmisi mitmel korral üle, kuid tulemus ei muutunud. Ja ta jättis selle tulemuse selliseks nagu ta oli, kuigi tema enda head tuttavad Pierre Bouguer ja Charles-Marie de La Condamine olid uurinud, kui palju mõjutas Chimboração mägi loodjoont. Seega siis tuli La Caille mõõtmistest välja, et Maakera on pirnikujuline – lõunapoolkera oli lapikum kui põhjapoolkera.

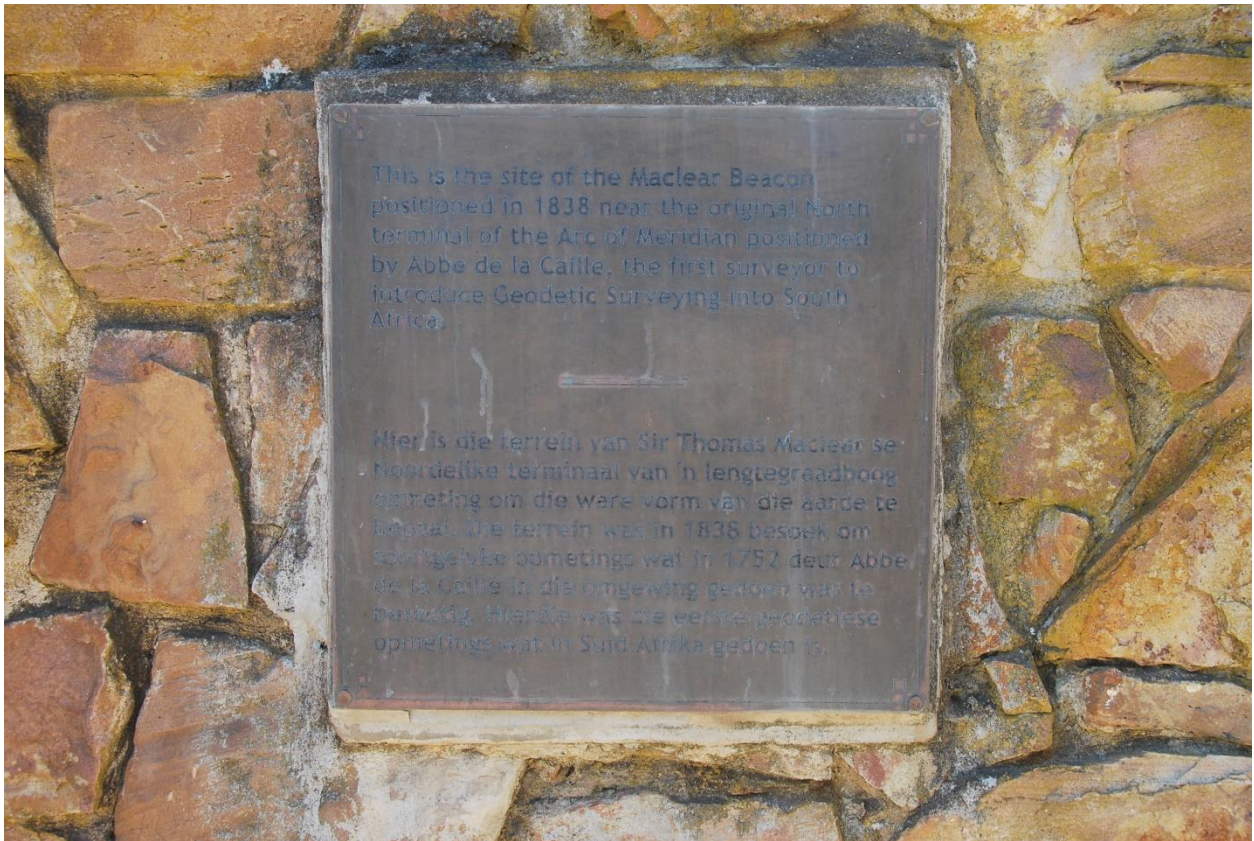
Kuna La Caille oli Neeme ekspeditsioonil üksi, siis võttis ta enda peale ka Aafrika lõunaotsa keskkonna kirjeldamise, kaasa arvatud maastikud, zoologia ja botaanika, toit, nagu liha, juurviljad ja puuviljad, muld, ilmastik, majapidamine, veinitegu, transport, viljad, leib, metsloomad, jahiloomad, ahvid, mutid, külalislahkus, või, õlu, sipelgapesad, administratiivjaotus, kolonistide kaebused, hotentotid (khoisa) ja orjade kasvatamine. Huvitava faktina võib käsitleda La Caille teravat kriitikat Kaplinna õlle kohta, mis La Caille' arvates oli väga halb kas rumalusest, laiskusest või Hollandi humalate kasutamisest.

Veel enne neemelt lahkumist sai La Caille kuningliku korralduse käia Mauritiusel ja Réunionil, et määrata nende saarte geograafilised koordinaadid. Kuningale oli „käsus“ andnud Prantsuse India Kompanii. La Caille oli väga pahane ja pettunud, sest ta teadis, et D'Après de Mannevillette oli selle töö juba ära teinud, kuid teade selle kohta polnud veel Prantsusmaale jõudnud. Nii ei jäänud tal muud üle, kui käsule alluda.

La Caille veetis Mauritiusel ja Réunionil kokku 10 kuud. Ta tegi vajalikud mõõtmised ja kaotas oma koera Grisgris, kes läks kaduma ühes lahes, mis nüüd selle koera nime kannab.

Tagasi koju ja elu lõpp

Alles 4. juunil 1754 jõudis ta Lorienti sadamasse ja Pariisi jõudis ta pärast 44-kuulist äraolekut. Ta oli saanud kuulsaks ning tema tagasihoidlikkus sundis teda end publiku eest peitma, kuid siiski tegi ta oma reisist 13. novembril 1754 avaliku ettekande. Tavaliselt publitseeris akadeemia oma



Mälestustahvel La Caille'le Lõuna-Aafrika Lääneneemel.

ettekanded nelja-aastase viivitusega, kuid La Caille ettekanne loeti nii tähtsaks, et see publitseeriti otsekohe.

14. novembril 1761 pidas La Caille avaliku loengu Kuninglikus teaduste akadeemias astronoomia edusammudest viimase 30 aasta jooksul. See jäi tema viimaseks avalikuks esinemiseks.

Kolm kuud enne La Caille surma oli kuningas andnud talle elukoha Château de Vincennes'is, et ta saaks seal rahulikult töötada, kuid sinna ta ei jõudnudki. Viimase vaatluse tegi ta 28. veebruaril 1762.

La Caille tervis halvenes kiiresti ja ta suri 21. märtsil 1762. Ta maeti Mazarini kolledži kabelisse.

Miks La Caille' Maa oli pirnikujuline?

Või oleks õigem küsida, miks La Caille asja lähemalt uurima ei hakanud. Võib-olla seepärast, et ta pidas ennast ainult vaatlejaks, kes teoreetikuile andmed kätte toob, aga ise vaatlustulemusi tõlgendama ei tötta.

La Caille'i mõõtmisi kordas Neeme Kuninglik astronoom Thomas Maclear 1841-1848 aastatel ja leidis, et lõunapoolkera ei erine oluliselt põhjapoolkerast. Kui ta mõõtis üle La Caille' põhjapoolse kolmnurga sisenurgad, siis maksimaalne erinevus Macleari mõõtmistulemustest oli vaid +8.0 kaaresekundit. See oli täiesti vastuvõetav. Kuid põhjapoolse kolmnurga puhul ulatus maksimaalne erinevus -72.6 kaaresekundini! Seda oli liiga palju ja Maclear hakkas uurima niisuguse erinevuse põhjuseid. Kui ta mõõtis üle La Caille' punktide geograafilised koordinaadid, siis ta leidis, et Lauamägi oli oma külgetõmbega kallutanud La Caille' loodjoont 1.36 ja Piketberg koguni 7.19 kaaresekundit. See seletas La Caille' anomaalse mõõtmistulemuse.

Kuigi hästituntud Cambridge'i matemaatik Isaac Todhunter kritiseeris jõuliselt Macleari tööd, loetakse Macleari seletust praeguseni piisavaks.

Kasutatud kirjandus

1. Glass, I.S., *Nicolas-Louis de La Caille - astronomer and geodesist*. Oxford University Press, 2013.
2. https://en.wikipedia.org/wiki/Nicolas-Louis_de_Lacaille
3. Boquet, F. *Le Bicentenaire de Lacaille*, LAstr_27_457B.pdf, P. 457-473.
4. Ridpath, I. *Star Tales*, Lutterworth Press, P.O. Box 60, Cambridge CB1 2NT, 1988.

LISA

Cassini perekond

- I. Giovanni Domenico Cassini (8.06.1625 – 14.09.1712). Colbert kutsus teda Pariisi asutama Pariisi observatooriumit (25.02.1669). Oli 41 aastat Päikesekuninga Louis XIV astroloog.
- II. Jacques Cassini (esimese Cassini poeg, 18.02.1677 – 16.04.1756). Mõõtis meridiaanikaare Dunkirkist Perpignanini.
- III. César- François Cassini de Thury (17.06.1714 – 4.09.1784). Koostas Prantsusmaa suure topograafilise kaardi. Korrigeeris Pariisi meridiaani.
- IV. Jean Dominique Cassini (30-06.1748) – 18.10.1845). Reisis 1768. a Ameerikasse Pierre Le Roy kellade kontrolliks. Ta tegi ettepaneku Pariisi ja Greenwichi observatooriumide trigonomeetriliseks ülevaateks. Lõpetas isa tehtud Prantsusmaa kaardi.