

STUDIUL ASUPRA HĂRȚILOR DIN PATRIMONIUL MUZEULUI COLECȚIILOR DE ARTA DIN PUNCT DE VEGERE AL GEODEZIEI ȘI CARTOGRAFIEI MATEMATICE

ing. MIHAIL POPA

Evoluția cartografiei ca știință a elaborării hărților a fost determinată atât de progresele realizate în propriul său domeniu de activitate cât și de cele din științele conexe, geodezia și topografia. Este important de precizat că o lungă perioadă de timp, începând din antichitate, cartografia a existat doar ca anexă a geografiei, perioadă în care geograful era în același timp și cartograf, iar harta era privită doar ca suport de transmitere a unor informații cu caracter general, descriptiv. Începând cu secolul al XV-lea, pe măsură ce progresele realizate în toate direcțiile științelor măsurătorilor terestre iau amploare, construcția și elaborarea hărților devin o activitate distinctă care nu mai necesită doar cunoștințele geografice, ci și matematice și geodezice.

Perioada istorică de care ne ocupăm a revoluționat radical practica și teoria cartografică. Spre sfârșitul acestei perioade, cartografia obține propriul său domeniu de studiu astfel încât din acest moment elaborarea hărții va cuprinde în mod obligatoriu contribuția a mai multor științe:

- o concepție matematică de construcție a geometriei hărții care tratează modalitatea reprezentării elipsoidului sau sferei terestre pe o suprafață plană (**cartografia matematică**);

- o concepție științifică globală privind determinarea dimensiunilor și formei exacte a pământului pe baza măsurătorilor astronomice, geodezice și gravi-

metrice precum și realizarea unui canevas (rețea) de puncte de coordonate cunoscute aflate pe suprafața fizică a pământului (**geodezia**):

- metode și tehnologii privind ridicarea detaliilor planimetrice și altimetrice (**topografia**, ulterior **fotogrammetria**);

- tehnici și metode de desenare și editare a hărții (**cartografierea propriu-zisă**).

Lucrările prezentate în expoziția temporară „Cartografia medievală a Țărilor Române (secolele XVI—XVIII)” reflectă tocmai această etapă a istoriei cartografiei cind se trece de la un model descriptiv-empiric de reprezentare a suprafeței pământului la un model științific de elaborare a hărții, etapă în care au avut loc revoluții semnificative în toate cele patru direcții prezentate schematic anterior. Este epoca în care Mercator (1552), Lambert (1759) și Bonne (1775) pun bazele unor noi proiecții cartografice, Fernel (1525) și Picard (1670) fac primele determinări ale lungimii arcelor de meridian din epoca modernă, Svellius (1616) proiectează și măsoară primul lanț de triangulație, Apia ridică în Bavaria (1566) primul plan pe bază de măsurători topografice, Cassini obține prima hartă modernă a Franței (1789), Ramsden perfecționează teodolitul (1770), iar olandezul Anselin imaginează redarea reliefului prin curbe de nivel (1697).

Vom încerca să analizăm succint impactul acestor evoluții în vastul material

cartografic aflat în studiu, grupind observațiile pe baza a citorva criterii caracteristice.

1. Aspectul rețelei de meridiane și paralele (proiecții cartografice utilizate)

La sfârșitul secolului XVI erau cunoscute deja circa 20 de proiecții cartografice, unele utilizate încă din antichitate (proiecția stereografică sau proiecția conică dreaptă a lui Ptolomeu). Dintre cartografi prezenți în expoziție, trei au contribuții deosebite în evoluția proiecțiilor cartografice. Gerhard Kramer (Mercator) concepe în 1552 proiecția cilindrică dreaptă care îi va purta nu-

sigur în această proiecție, (24) și (25) celelalte utilizând, ca și în cazul lui, Mercator, proiecții conice drepte. Hidrograful francez M. Bonne elaborează în anul 1775 proiecția pseudoconică echivalentă Bonne, în care ariile de pe suprafața terestră se reprezintă nedeformate în proiecție. Ambele hărți cu care este prezent (36 și 38) sint elaborate în această proiecție care va mai fi utilizată în Țara Românească și mai târziu pentru cunoscuta hartă Fligely (1855—1858).

Din același punct de vedere al proiecției utilizate reținem harta (28) autor M. Hasius (1744), singura hartă purtând



G. Mercator, Valahia, Serbia, Bulgaria și România (secolul XVI)

mele. Proiecția fiind utilizată în special în hărțile de navigație, iar hărțile expuse referindu-se la suprafețe terestre, niciuna din cele două lucrări care-i aparțin (10) și (11) nu sint concepute în această proiecție. Un nume de referință pentru secolul următor este Nicolas Sanson d'Abeville (1655—1715). El va elabora proiecția pseudocilindrică Sanson, relativ ușor de identificat prin faptul că paralelele se reprezintă prin linii drepte paralele cu ecuatorul, iar meridianele prin curbe simetrice față de meridianul axial al hărții. Dintre cele șapte lucrări care îi aparțin, două sint concepute

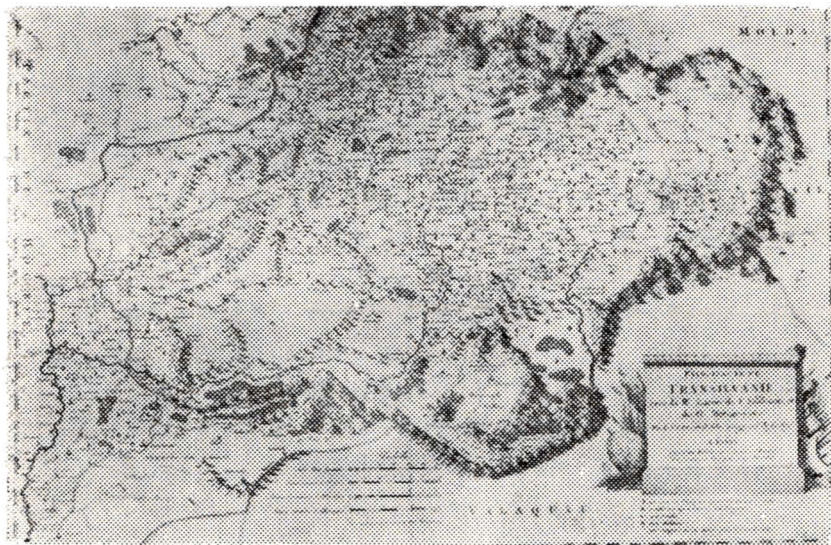
menționarea expresă a proiecției utilizate: proiecția stereografică. Acest lucru nu ne miră întrucât Hasius, pe lângă titlul de cartograf și-l atribuie și pe acela de matematician. Inovații interesante în domeniul caroiajului cartografic aduc lucrările (20) și (44). Astfel Paul Duval, în „Harta conciliilor” (secolul XVII), introduce, separat de caroiajul geografic prezent în cadru, caroiajul rectangular care devine în hărțile moderne un element esențial. Carol Allard, în lucrarea (44) (care își merită într-adevăr epitetul din titlu, „cea mai exactă”), introduce un sistem de numerotare și identificare a

Carourilor hărții pe sistemul tablei de șah, atribuind litere mari A, B... segmentelor de meridian și litere mici a, b... segmentelor de paralelă astfel încît orice carou poate fi apelat printr-o pereche de litere (Ab, De etc.), sistem de identificare utilizat și azi în hărțile moderne. Tot ca o premieră, Allard trasează pe harta sa cercul polar de nord.

Concluzii interesante obținem urmărind meridianul „O” de origine al longitudinilor utilizate în decursul timpului. Este cunoscut că actualul meridian origine Greenwich a fost adoptat abia în 1887 și ca atare este logic să nu-l întîlnim

2. Tematica hărților

În cartografia modernă, tematica hărții (scopul) este un element definitoriu cu implicații în strategia de elaborare a acesteia. În materialul cartografic aflat în studiu putem identifica hărți cu caracter geografic general — cele mai numeroase hărți istorice [(5), (12), (20), (24), (28)], hărți cu destinație militară [(6), (22), (26) (45)], precum și cîteva hărți cu caracteristici speciale. Astfel în harta (42), „Cea mai nouă hartă a Dunării”, autorul, Baptista Homann, aduce informații inedite cu caracter hidrografic,



G. Bleaw, *Transilvania*

în hărțile studiate. Hărțile mai vechi (secolele XVI — XVII) adoptă ca origine meridianul Ferro ($17^{\circ}39'46''$ V), care trece prin Islanda și Insulele Canare. Acest meridian reprezintă vechea delimitare dintre posesiunile imperiale spaniole și portugheze și a fost abandonat începînd cu secolul XVIII, cînd meridianul Parisului ($2^{\circ}20'14''$ E) devine meridian „O” pentru longitudini. Începutul îl fac, evident, cartograful francez Hasius, de Crépy și Bonne în hărțile (28), (29), (34), (36), (38). Longitudinea Bucureștiului în cele două origini arhaice este aproximativ 24° (Paris), respectiv 44° (Ferro) comparativ cu 26° (Greenwich).

indicînd pe hartă un curent marin în Marea Neagră plecînd de la gurile Dunării și pătrunzînd prin Bosfor în Marea Mediterană. Acest curent marin, confirmat și din alte surse, pare a fi în contradicție cu rezultatele măsurărilor de nivelment de precizie care arată o diferență de nivel pozitivă între cele două mări (nivelul Mediteranei fiind mai sus cu circa 15 cm).

Harta (44), ale cărei calități au mai fost deja evidențiate, poate fi considerată și un rudiment de hartă climatică, Carol Allard indicînd în extracadru și o zonare a climei Europei.

3. Scara de reprezentare și unități de măsură

Scara hărților este dată de raportul dintre mărimea unui element de lungime de pe hartă și corespondentul lui în teren, cu condiția ca ambele mărimi să fie exprimate în aceleași unități de măsură. Deoarece metrul etalon a fost introdus abia în 1797, definitiv atunci ca $1/40.000.000$ din lungimea meridianului terestru, în materialul cartografic care face obiectul acestui studiu vom întâlni o mare diversitate de unități de măsură pentru lungimi. Din acest

înseamnă circa 108 km) cu distanța parcursă de un călător în 20 de ore de mers cu viteza de 3 000 de pași/oră (cu o viteză de circa 5 km/oră, am spune noi azi). Întrucît unitățile de timp pot fi măsurate mai comod și mai exact, Sanson aplică același procedeu la care va recurge în 1797 și Conferința Mondială pentru Măsuri și Greutăți, care va defini o unitate de lungime — metrul, în conexiune cu cea de timp, respectiv în funcție de perioada unei tranziții superfine a atomului de Cesium (133). Tot Nicolas Sanson, în harta (17), definește



Anonim, *Planul Timișoarei*
(secolele XVII – XVIII)

motiv scara numerică (raportul matematic definit anterior) nu este încă utilizată, întâlnind în schimb, începînd cu Mercator și Ortelius, scările grafice care permit evaluarea distanțelor prin compararea cu etalonul grafic prezent în hartă.

Astfel în harta (10) Mercator oferă o scară grafică în care arcul terestru de 1° este echivalent cu 40 „miliaria”. Nicolas Sanson introduce în harta (14), datată 1655, o scară grafică multiplă în care pe lângă tradiționala milă (lungimea arcului de 1°) folosește și o unitate de măsură originală dar foarte necesară pentru acele timpuri, cînd călătoriile se făceau mai ales pe jos. El echivalează lungimea arcului de 1° (care la ecuator

lungimea arcului de 1° ca fiind egală cu 60 mile italiene, 25 unități franceze, 15 unități germane și respectiv vechea unitate de viteză-timp de 20 de ore de mers.

Dacă în mila italiană recunoaștem tradiționala milă terestră utilizată și în Anglia (1 milă terestră = 1 609 m), iar unitatea utilizată în Franța fiind celebra leghe din romanele lui Jules Verne (1 leghe = 5,5 km) pentru unitatea de măsură germană de 15 unități grad (circa 7 km) nu putem găsi un corespondent în literatura de specialitate.

În harta (28) M. Hasius utilizează și mila romană (circa 1 480 m) precum și unități turcești ($66 \frac{2}{3}$ unități/grad, a-

dică o unitate de măsură apropiată de mila terestră engleză) și ungurești (o unitate de măsură ceva mai mare decât cea germană, de circa 8 km).

Le Rouge în harta (30) din 1770 construiește o scară grafică bazată numai pe leghea franceză în timp ce autorul rus anonim al hărții (31) utilizează ca unitate de măsură pentru distanțe versta specifică Rusiei (1 verstă = 1,07 km).

În lucrările (36) și (38) Bonne adoptă două serii de unități de măsură, conforme perioadelor istorice la care se referă cele două hărți. În harta (36) Bonne ne informează asupra utilizării în Turcia, în afara unităților specificate în harta lui Hadius (28), și a unei unități de lungime cu echivalențe de $22 \frac{9}{9}$ pe grad, unitate de lungime apropiată de leghea franceză. În harta (38) Bonne readuce în atenția contemporanilor săi câteva unități de măsură pentru lungimi utilizate în antichitate. Cunoscând lungimea arcului de meridian de 1° precum și corespondența acesteia, după Bonne, cu 600 de stadii olimpice, 75 mile romane și 1 111 stadii alexandrine, rezultă pentru aceste mărimi: 1 stadie olimpică = 180 metri, 1 milă romană = 1 480 m, 1 stadie alexandrină = 100 m.

Datorită imperfecțiunii metodelor de culegere și raportarea în hartă a detaliilor planimetrice și actimetrice, scările specificate au un caracter aproximativ, deformațiile fiind în general vizibile cu ochiul liber.

4. Analiza elementelor de conținut

Toate detaliile cu caracter topografic (planimetric, hidrografie, relief localități, toponimie) sint dispuse în hartă pe baza unor descrieri și informații culese din călătorii sau hărți anterioare lucrate, la rindul lor, cu o mare doză de aproximație. În lipsa măsurătorilor din teren (ridicări topografice), distanțele erau approximate cu pasul sau, după cum am văzut, în funcție de timpul de mers. Singurele constrângeri erau impuse de evenimintele coordonate geografice, determinante pentru anumite localități mai importante precum și de măsurarea unor anumite azimute magnetice (unghiuri față de nordul magnetic), care se puteau măsura



Carli Pazzini, *Moldova și Basarabia* (1790)

relativ ușor după aducerea în Europa a acului magnetic.

În aceste condiții dificile, gradul de exactitate al unora din lucrări devine totuși apreciabil ((30), (32), (36), (31), (39), 44)). Pe de altă parte, unele lucrări apelează la improvizații bazate pe informații neverificate care conduc uneori la erori grave. Astfel, Nicolas de Fer, despre care Marin Popescu Spineni afirmă că era acuzat în epocă de astfel de inexactități, indică pe cursul Dunării, în harta (26), o legătură cu Marea Neagră prin brațul Carasu, amplasînd pînă și un pod permanent peste Carasu în Dobrogea. Este cunoscut astăzi că, în timpurile istorice, Dunărea nu a avut niciodată un astfel de traseu.

Se mai poate constata cum, datorită informațiilor lacunare, gradul de exactitate al hărților scade în mod invariabil pe măsură ce ne depărtăm de vestul Europei. Harta (44) intitulată pe bună dreptate (pentru acel moment storic) „Harta cea mai exactă a Europei” prezintă a-

ceeași contradicție între acuratețea configurației și informațiile referitoare la Europa de Vest și reprezentarea lacunară și deformată a estului Europei.

Cea mai completă și corectă hartă referitoare la teritoriul României este lucrarea (39) a maiorului austriac Ruhedorf (1788), fiind singura lucrare din colecție avînd la bază, în mod cert ridicări topografice expeditiv.

Pentru zona Olteniei, aflată o perioadă sub ocupație austriacă și pentru care mai existau și alte ridicări topografice anterioare (Schwantz, 1723), precizia redării detaliilor poate concura cu orice hartă modernă la aceeași scară. Pentru restul Munteniei constatăm același fenomen existent și la nivel european, precizia scade de la vest la est, astfel încît Bărăganul și zona Dunării aval de Giurgiu par copiate de pe materiale cartografice anterioare.

Abstractizarea reprezentării detaliilor a însemnat un important pas înainte în cartografie. Introducerea semnelor convenționale a avut un dublu rol, atît pentru creșterea puterii de sugestie cît și pentru ridicarea gradului de precizie al redării terenului. Putem constata o continuă evoluție și îmbogățire a repertoriului de semne convenționale în paralel cu o tendință de generalizare la scară europeană a semnificației lor. Primele semne convenționale utilizate (1) se referă la elemente naturale (munți, păduri) reprezentate prin simboluri înrudite (mobile, copaci). Ulterior se introduc simboluri diferențiate pentru localități, orașele mai importante fiind reprezentate convențional prin silueta unei cetăți (11), 15) etc. Pentru orașele cu garnizoane militare turce (sangeacuri, raiale) se adaugă o semilună. Le Rouge utilizează pentru orașele mari un simbol special (un contur întretăiat de străzi), în timp ce pentru orașele apelează la tehnica utilizată uneori și azi a sublinierii numelui localității respective. Cea mai evoluată hartă și din acest punct de vedere este lucrarea (39). Ruhedorf clasifică și redă drumurile în funcție de importanța lor, la

fel și localitățile ale căror denumiri le transcrie cu caractere diferite funcție de mărimea lor. De asemenea, el introduce semne convenționale pentru biserici, mănăstiri, locuri de popas, vestigii istorice, fortificații, exploatare minieră și, ceea ce este cel mai important, introduce o legendă a semnelor convenționale în care indică semnificația lor. Unele hărți inițiază utilizarea culorilor atît pentru a diferenția unitățile de relief sau administrative, cît și pentru a indica structura etnică a populațiilor (21), (23).

5. Influențe și interferențe cartografice

O lege de bază a cartografiei moderne este aceea care impune utilizarea întregului volum de informații furnizate de materialele cartografice anterioare, care urmează a fi sintetizate în noua hartă. Nu este deci neobișnuit să constatăm influențe din hărțile mai vechi în cele mai noi, influențe care în anumite cazuri se amplifică pînă la o simplă copiere. În unele cazuri autorul declară în mod explicit sursele utilizate. Astfel Nicolas Sanson menționează numele predecesorilor săi Lazius, Sambucus și Mercator ale căror lucrări le-a folosit în elaborarea lucrării (15) „Transilvania” 1664. Le Rouge recunoaște și el în harta (30) inspirarea din celebra hartă a lui Dimitrie Cantemir. Antonio Zatta îl indică pe Rizzi Zannoni drept autor al hărții Imperiului Otoman din care el a selectat în harta (37) zona corespunzătoare Moldovei și Valahiei.

În afara acestor recunoașteri exprese compararea lucrărilor relevă și alte interferențe cartografice. Ioan Sambucus, în harta (1) Transilvania (1566), a folosit drept model harta din 1532 a brașoveanului Honterus. De altfel rețeaua hidrografică a Transilvaniei trasată de Honterus va fi preluată cu minime corecții într-o serie de lucrări ulterioare, de la Sambucus (1), Mercator (11), Bleaw (19) și pînă la Sanson (15).

Astfel și compararea hărților (11) Mercator și (19) Bleaw prezintă similitudini care atestă utilizarea largă de către Bleaw în 1619 a informațiilor oferite de harta lui Mercator din 1592. Alte două hărți ale Transilvaniei (21) și (23) confirmă fără nici un dubiu că Nicolas de Fer a preluat identic — aproape pînă

la copiere — harta anterioară a lui H. Jaillot.

Referitor la cele câteva hărți ale școlii cartografice venețiene trebuie remarcată calitatea deosebită a hărții (32) autor Rizzi Zannoni, calitate care nu a putut fi depășită de hărțile ulterioare, inspirate din ea, ale lui Antonio Zatta (37, 40) sau Pazzini (41).

Școala cartografică rusă este prezentată cu lucrarea (31) asupra căreia emitem opinia că ar putea fi o primă redactare la scară mai mică a celebrei hărți Bauer apărută șapte ani mai târziu (în 1781) la scara 1:288.000. Ne bazăm afirmația pe faptul că atît pentru harta (31), așa după cum se specifică și în titlu, cit și pentru harta Bauer s-au executat determinări astronomice pentru câteva localități din Moldova și Țara Românească.

Întrucît știm că măsurătorile din teren pentru harta Bauer s-au efectuat în anii 1768—1774, este foarte probabil ca o primă sinteză a acestora să se fi materializat în harta menționată.

Valoarea științifică a lucrărilor din cele două colecții aflate în patrimoniul Muzeului Colecțiilor de Artă este uriașă. Totalitatea informațiilor cu caracter istoric, geografic, cartografic, geodezic și topografic ar putea fi corect evaluată doar pe baza unui studiu cu caracter interdisciplinar. Acest studiu ar fi cu atît mai necesar cu cît în secția de hărți a Bibliotecii Academiei Române se găsesc și alte lucrări valoroase, puțin sau deloc studiate în literatura de specialitate din țara noastră.

Un studiu global și, pe cît posibil, exhaustiv se impune cu necesitate.

LISTA LUCRĂRILOR

Pentru simplificarea expunerii, trimiterele la diverse hărți poartă în paranteze () numărul de ordine din catalogul editat cu ocazia expoziției de la Muzeul Colecțiilor de Artă. Lista din catalog o redăm în continuare.

1. „Transilvania” de Ioan Sambucus, 1566
2. „Romaniae...” de Jacopo Castaldo, 1584
3. „Daciarum, Moesiarum...” de Abraham Ortelius, 1595
6. „Contrafactur wie die Vöstung Temeswar...” -anonim, 1596
10. „Walachia, Servia, Bulgaria...” -Mercator, 1640
11. „Transylvania” de Gerhard Mercator, secolul XVI
12. „Turcia Imperii descriptio” de Abraham Ortelius, secolul XVI
14. „Estats de l'Empire...” de Nicolas Sanson d'Abbeville, 1655
15. „Principauté de Transilvanie...” de N. Sanson d'Abbeville, 1664
16. „Hongrie, Transilvanie...” de Nicolas Sanson, 1665
17. „Le Royaume de Hongrie...” de S. Sanson, 1679
19. „Transylvania Siebenburgen” de Guillaume și Jean Bleaw secolul XVII
20. „La carte des conciles” de Paul Duval, secolul XVII
21. „Principauté de Transilvanie...” de Humbert Jaillot, secolul XVII
22. „Plan of Temeswar...” -anonim, secolul XVIII
23. „Principauté de Transilvanie...” de Nicolas de Fer, 1704
24. „Illiricum Orientis...” de Nicolas Sanson, 1715
25. „Illiricum Orientis...” de Nicolas Sanson, secolul XVIII
26. „Le théâtre de la guerre...” de Nicolas de Fer, 1717
28. „Carte d'Hongrie en général...” de M. Hasius 1744
29. „Carte d'Hongrie en général...” de M. Hasius 1744
30. „Carte de la Moldavie...” de Le Rouge, august 1770
31. „Principatum Moldaviae...” anonim, 1774
32. „La Moldavie, la Valachie...” de Rizzi Zannoni, 1777
34. „Royaume de Hongrie...” de Crépy, 1780
36. „Royaume de Hongrie...” de M. Bonne, iulie 1781
37. „Principati di Moldavia...” de Antonio Zatta, 1782
38. „Pannonia, Dacia, Illiricum...” de R. Bonne, 1783
39. „Mappa specialis Walachiae” de F. Jos Ruhendorff, 1788
40. „Principati di Moldavia e Valachia” de Antonio Zatta, 1789
41. „La Moldavia et la Bassarabia...” de Carli Pazzini, 1790
42. „Fluviorum in Europae...” de Baptista Roman, secolul XVIII
44. „Accuratissima Europae Tabula” de Carol Allard, secolul XVIII