

GROMA, UN INSTRUMENT TOPOGRAFIC STRĂVECHI

ALEXANDRU S. MORINTZ*

Rezumat: Lucrarea își propune să analizeze instrumentul topografic *groma*. Cu o istorie îndelungată, acesta și-a găsit consacarea în Imperiul Roman. Astfel, cele mai multe surse documentare provin din această perioadă: surse scrise (*Corpus Agrimensorum Romanorum*), iconografice (pe pietre funerare) și chiar câteva exemplare de *groma*, precum cea descoperită la Pompei. Totuși, începuturile sale sunt mult mai timpurii, iar utilizarea sa a continuat multe secole după dispariția Imperiului Roman. Obiectivul contribuției noastre, prima dedicate acestui subiect în literatura românească de specialitate, este acela de a aduce mai multă lumină asupra acestui încă enigmatic instrument topografic și de a facilita identificarea componentelor sale în contexte arheologice.

Cuvinte-cheie: *groma*, *Corpus Agrimensorum Romanorum*, topografie romană.

1. INTRODUCERE

Până în prezent, cercetarea arheologică românească a ignorat practic instrumentul topografic *groma*. Astfel, deși în numeroase studii sunt consacrate spații ample cuceririi Daciei de către romani, realizării de drumuri și de diverse construcții militare și civile, alocării de pământ veteranilor etc., aspectele legate de *modul în care* toate acestea au fost efectuate ocupă o poziție periferică sau chiar lipsesc¹.

Un pasaj din lucrarea lui Balbus, *Expositio et ratio omnium formarum*², a fost adesea folosit doar pentru informațiile de natură istorică. Era evidențiat doar faptul că autorul textului a fost în Dacia în timpul războaielor purtate de romani³. Substanța propriu-zisă a textului, care este un manual de topografie romană, nu a fost însă analizată. Balbus menționa inclusiv *groma* (sub denumirea de *ferramentum*), ca instrument utilizat la trasarea unor amenajări și construcții militare.

* Institutul de Arheologie „Vasile Pârvan”, București; e-mail: alexmorintz@yahoo.com.

¹ Dacă într-un prim dicționar dedicat istoriei vechi a României *groma* nu figurează (Pippidi 1976), într-o enciclopedie cu aceeași tematică, dar mai extinsă ca abordare, *groma/gromatici* sunt tratate laolaltă (Suceveanu 1996, p. 205–206).

² Blume, Lachmann, Rudorff 1848, p. 91–108; Guillaumin 1996, p. 20–89; Campbell 2000, p. 204–215.

³ Petolescu 2010, p. 137–138.

Există și o traducere integrală în limba română a textului lui Balbus, însoțită de comentarii și note⁴. Urmărind traducerea fidelă a textului⁵, autorii acordă prea puțină atenție restituirii sensului inițial al unor fraze. În plus, există și o serie de comentarii care denotă interpretări eronate. De exemplu: „[...] autorul [Balbus] își prezintă magistrului său [Celsus], [...] rezultatele cercetării sale în domeniul geometriei”⁶. Afirmatia este falsă; așa cum Balbus menționează în mai multe rânduri, textul său este prezentarea unor lucruri deja știute lui Celsus⁷, iar scopul este acela de manual, menit a-i iniția și pe alții în acest domeniu⁸. Prin urmare, nu putea fi vorba de rezultatele unor cercetări personale, ci doar de expunerea unor noțiuni însușite. Menționăm și alte afirmații nefondate ale autorilor: „Pentru măsurători, gromaticii se foloseau, după cum sugerează și Balbus, de instrumente care permiteau operații complicate, ca triangulația. Aceste ustensile: *dioptra*, *groma* și *chorobatul* erau utilizate permanent și la construirea drumurilor și fortificațiilor”⁹. În primul rând, Balbus nu sugerează nicăieri în text utilizarea triangulației, acesta fiind un procedeu, dacă nu total necunoscut, în orice caz nedocumentat în epocă. În al doilea rând, afirmația conform căreia *dioptra* ar fi fost un instrument utilizat permanent de către romani este cel puțin exagerată, neexistând în acest sens decât câteva slabe indicii, nicidecum dovezi¹⁰. De asemenea, faptul că autorii traducerii nu au inclus și ilustrația aferentă face ca textul să fie aproape de neînțeles.

Din cele prezentate mai sus, se remarcă două tendințe: fie evitarea aspectelor de natură tehnică, fie tratarea acestora într-un mod superficial, fapt care a condus adesea la concluzii eronate. O analiză pertinentă poate fi efectuată numai prin utilizarea unor instrumente de lucru adecvate, iar acestea pot fi furnizate doar de o subdisciplină arheologică distinctă, *arheotopografia*. Asupra întregii problematice și a necesității introducerii acestui domeniu de cercetare, ne-am referit recent¹¹. Mai

⁴ Crișan, Timoc 2005.

⁵ Textul lui Balbus, păstrat doar în copii, conține numeroase erori de transcriere. Traducerile în limbile franceză (Guillaumin 1996, p. 20–89) și engleză (Campbell 2000, p. 204–215) au încercat să reconstituie textul original.

⁶ Crișan, Timoc 2005, p. 158.

⁷ Blume, Lachmann, Rudorf 1848, p. 91, rândurile 8–12; Guillaumin 1996, p. 21, prop. 3; Campbell 2000, p. 206, rândul 8.

⁸ Blume, Lachmann, Rudorf 1848, p. 93, rândul 15, p. 94, rândurile 1–2; Guillaumin 1996, p. 29, prop. 16; Campbell 2000, p. 207, rândul 3.

⁹ Crișan, Timoc 2005, p. 166.

¹⁰ Lewis 2001, p. 109.

¹¹ Într-un studiu recent (Morintz 2015), am abordat necesitatea unei noi sub-discipline arheologice: *arheotopografia*. Ca problematică și metodologie, aceasta este înrudită cu o altă sub-disciplină arheologică deja consacrată, *arheoastronomia*. Este evident faptul că vechii topografi aveau și noțiuni de astronomie, necesare orientării aliniamentelor terestre pe direcția punctelor cardinale sau a unor aștri. De asemenea, instrumentele folosite în cele două domenii erau asemănătoare sau chiar similare. În studiul menționat mai sus, am propus și o definiție a arheotopografiei, ca având drept obiect de studiu apariția și evoluția tehnicilor și instrumentelor topografice, în scopul reconstituirii modului în care erau efectuate măsurătorile topografice în Preistorie și Antichitate (Morintz 2015, p. 340).

mult, doar în acest fel anumite contexte sau artefacte descoperite pe cale arheologică pot fi analizate în vederea identificării posibilelor funcționalități¹².

Revenind la *groma*, în prezent, majoritatea specialiștilor consideră că acesta a fost cel mai important dispozitiv topografic roman, supranumit chiar instrumentul cu care s-a construit Imperiul Roman. Utilizarea sa este atestată atât în domeniul construcțiilor, cât și în cel al atribuirii de terenuri agricole și al evidenței cadastrale în vederea impozitării. *Groma* se compunea din două brațe în cruce, dispuse în plan orizontal, montate pe un braț-suport aflat în plan vertical (fig. 9). Instrumentul permitea trasarea pe teren a unor aliniamente dispuse perpendicular. În perioada târzie a Imperiului, înșiși practicanții acestei profesii sunt denumiți, după numele acestuia, *gromatici*.

În prezentul studiu, ne propunem să analizăm toate informațiile existente referitoare la *groma*. Secțiunile 2–4 sunt dedicate începuturilor măsurătorilor și primelor prototipuri ale acestui instrument, etimologiei termenului și surselor documentare, ordonate în trei categorii: scrise, iconografice și arheologice. Secțiunea 5 va fi consacrată reconstituirilor de *groma* efectuate până în prezent, precum și modului de funcționare.

2. ORIGINILE INSTRUMENTULUI *GROMA*, CEL MAI VECHI DISPOZITIV TOPOGRAFIC

Cel puțin deocamdată, este imposibilă o datare și o localizare precisă a apariției acestui instrument topografic străvechi. Tocmai de aceea, considerăm că, în limba română, adjectivul „străvechi” este mai potrivit decât „antic”. Deși, în mod evident, acest instrument cunoaște consacrarea în Antichitate, atingând apogeul în perioada romană, există indicii concludente care sugerează o utilizare mult mai timpurie. De asemenea, reminiscențe ale principiilor sale de funcționare s-au perpetuat până în secolul al XVIII-lea. Bazată exclusiv pe proprietățile unghiului drept, *groma* permitea, simplu, rapid și precis, efectuarea unei game variate de lucrări topografice.

Deși *groma* este un dispozitiv extrem de simplu, compus din două elemente liniare (stinghii din lemn sau tije metalice), dispuse perpendicular unul față de celălalt, sesizarea unghiului drept și, ulterior, utilizarea sa de către om în scopuri practice au constituit un proces care s-a derulat, probabil, de-a lungul mai multor milenii. De ce? Pentru că, în natură, unghiul drept constituie o prezență discretă. Astfel, traseele râurilor, determinate de configurația geografică a zonei pe care o traversează, sunt mai mult sau mai puțin sinuoase, dar niciodată în linie dreaptă.

¹² În anul 2013, am publicat un studiu referitor la o posibilă legătură între *groma* și un anume tip de vatră decorată (Morintz 2013). Trăsăturile definitorii ale acestui tip sunt forma pătrată, reprezentarea diagonalelor (intersectate în unghi drept) și orientarea fie a acestora, fie a laturilor pe direcția punctelor cardinale. Conchideam atunci, cu rezervele de rigoare, că acest tip de complex arheologic *ar fi putut* servi la realizarea de instrumente de tip *groma* și la calibrarea periodică a acestora.

De asemenea, siluetele animalelor, forma frunzelor plantelor etc. pot prezenta simetrii, dar încadrate între linii curbe sau circulare, convexe sau concave.

Prin urmare, cum au putut oamenii identifica unghiul drept în natură? B. Ilakovac consideră că acest lucru s-a produs prin sesizarea efectelor gravitației terestre. Un corp suspendat la capătul unei sfori (principiul firului cu plumb), deasupra unei suprafețe de apă, va face ca traiectoria sferei (verticală) să formeze cu oglinda apei (orizontală) un unghi drept¹³. Deși raționamentul este corect, considerăm puțin probabil că aceasta ar fi putut fi originea pentru *groma*. Încercând să răspundă la aceeași întrebare, R. Hersh ne poartă într-o călătorie în timp, într-o tabără de vânătoare din urmă cu 20–30 000 ani. În cenușa unei vetre, doi vânători observă două bețe dispuse încrucișat. Prin modificări repetate ale poziției unuia dintre bețe, cei doi vânători constată faptul că, doar într-o singură situație, cele două bețe ajung să delimiteze, prin intersecția lor, patru spații egale. Sesizarea acestui fapt geometric invariabil¹⁴ a dus, credem noi, la descoperirea unghiului drept și, ulterior, la apariția instrumentului *groma*. Acesta a permis primele modalități elaborate de organizare și amenajare a spațiului.

Firul cu plumb, ca simbol al perfecțiunii construcțiilor divine, este menționat în Vechiul Testament¹⁵: „[...] Iată că Domnul stătea lângă un zid drept, iar în mâna Lui avea o cumpănă de plumb.” (Amos 7.7.); „[...] Ei se vor bucura văzând cumpăna zidarului în mâna lui Zorobabel. [...]” (Zaharia 4.10.). Această tendință apare și în scrierile creștine timpurii. În scopul de a conferi creației divine ordinea și armonia matematică, lui Dumnezeu îi sunt asociate instrumente precum firul cu plumb sau compasul¹⁶.

De asemenea, firul cu plumb este atestat ca parte componentă a *merkhet*-ului, cel mai timpuriu instrument de orientare celestă a unui aliniament terestru. Un exemplar de acest gen, datând din secolul al VI a.Chr., provine din Egipt¹⁷, dar fără îndoială că principiile sale de funcționare erau cunoscute cu mult înainte. De exemplu, orientarea mormintelor, atestată încă din neolitic, impunea utilizarea unui instrument de acest gen¹⁸. *Merkhet*-ul era compus din trei elemente: un dispozitiv de vizare (A) și două de aliniere (B). În cazul exemplarului descoperit în Egipt, dispozitivul de vizare era confecționat dintr-o frunză de palmier, despicate pe o anumită porțiune. Dispozitivele de aliniere constau în două mânere din lemn, având, la unul dintre capete, suspendat un fir cu plumb. Procedura implica doi operatori: primul cu dispozitivul de vizare și unul de aliniere, al doilea doar cu unul de aliniere. Văzând prin despicătură un anumit corp ceresc, primul operator punea pe aceeași direcție dispozitivul său de aliniere. Apoi, îl poziționa pe celălalt operator, aflat la o

¹³ Ilakovac 2002, p. 159.

¹⁴ Hersh 2002, p. 207.

¹⁵ Biblia sau Sfânta Scriptură (tipărită sub îndrumarea și purtarea de grijă a Prea Fericitului Părinte Teoctist, Patriarhul Bisericii Ortodoxe Române, cu aprobarea Sfântului Sinod), București, 1990.

¹⁶ Zaitsev 1999, p. 535–540 și fig. 2.

¹⁷ Borchardt 1899, p. 11 și fig. de la p. 10.

¹⁸ Morintz, Kogălniceanu 2009, p. 14.

anumită distanță față de el, până când cele două fire cu plumb erau aliniat pe direcția dorită¹⁹ (fig. 1).

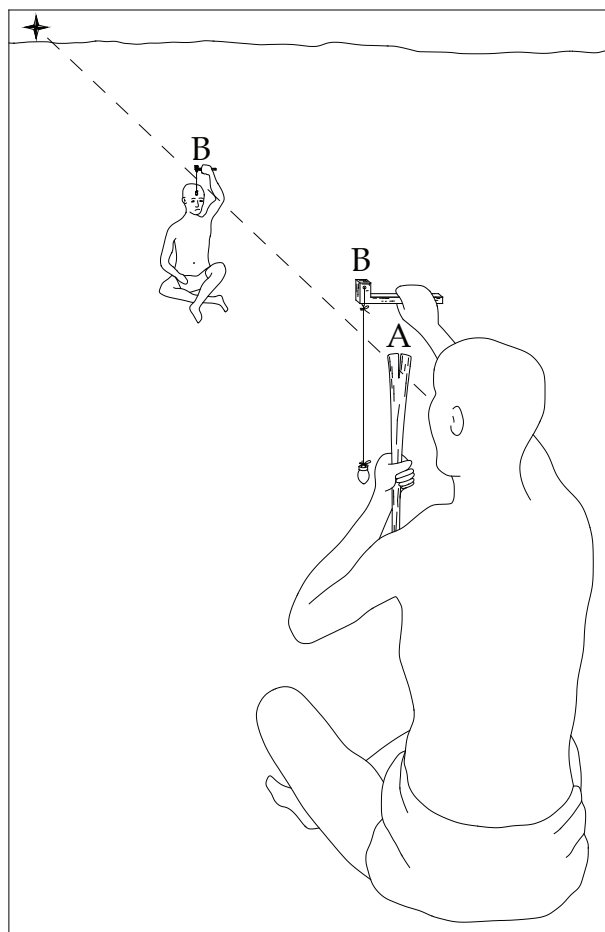


Fig. 1. *Merkhet*-ul, instrument utilizat în Egiptul Antic pentru trasarea de aliniamente (după Borchartd 1899, fig. de la p. 10; King 1955, fig. 2; Lewis 2001, p. 15 și fig. 1.1.).

Importanța *merkhet*-ului constă în faptul că documentează două aspecte definitorii pentru *groma*. În primul rând, este vorba de vizarea și trasarea de aliniamente intenționate; în al doilea rând, observarea pe cale empirică a faptului că două fire suspendate generează două linii paralele. Practic, putem considera *merkhet*-ul ca fiind o jumătate de *groma*. Astfel, dacă prin intermediul primului instrument putea fi trasat un singur aliniament pe orice direcție dorită, cu cel de-al doilea se obținea simultan și un al doilea aliniament, dispus perpendicular pe primul.

¹⁹ King 1955, fig. 2; Lewis 2001, p. 15 și fig. 1.1.

De multă vreme, este unanim acceptat faptul că primele măsurători topografice sunt legate de începuturile agriculturii pe văile fluviilor Tigru și Eufrat²⁰. Inițial, probabil că scopul acestor măsurători viza doar distribuția echitabilă a pământului bun pentru agricultură între toți membrii comunității. Cea mai simplă modalitate de păstrare a unei „evidențe cadastrale” o constituia atribuirea unor loturi pătrate sau rectangulare, a căror suprafață putea fi determinată prin produsul laturilor alăturate.

Trasarea unor asemenea loturi implica două aspecte de natură matematică: stabilirea unui sistem unitar de măsură pentru lungimi și găsirea unei metode de trasare pe teren a unghiului drept. Referitor la primul aspect, cele mai timpurii unități de măsură pentru lungimi au provenit din părți ale corpului uman, ca degetul, palma, cotul, aceasta din urmă fiind și cea mai folosită. Pornind de la acest etalon, erau apoi realizate, prin multiplicare, „rulete”, sub forma unor funii divizate prin noduri²¹. Referitor la cel de-al doilea aspect, a fost deja demonstrat faptul că teorema atribuită lui Pitagora (cca 569–475 a.Chr.) era cunoscută cu un mileniu mai devreme în Orient²². Egiptenii și babilonienii știau faptul că un triunghi având laturile de 3, 4 și, respectiv, 5 unități, formează, între laturile de 3 și 4 unități, un unghi drept. Pentru a nu fi nevoiți să repete operația de fiecare dată, erau realizate echere²³ (fig. 2).

Existența unui sistem cadastral bazat pe loturi pătrate este confirmată și de către Herodot (în *Istoria* II, 109): „Tot acest rege [Sesostris] – mai spuneau preoții – a împărțit pământul între toți egiptenii, **dând fiecăruia câte un ogor pătrat, deopotrivă de mare**. De aici și-a scos el veniturile, orânduind ca în fiecare an să i se plătească o anumită dare. Dacă se întâmpla ca fluviul să roadă o parte din țarina cuiva, omul venea la rege și-i spunea ce pățise. Iar regele **trimitea oameni să vadă și să măsoare cu cât se micșorase lotul**, pentru ca darea cuvenită să fie plătită potrivit cu pământul rămas. [...]”. Sublinierile ne aparțin și au menirea de a puncta două lucruri extrem de importante: primul, documentarea unui sistem de centuriatii *avant la lettre*; al doilea, existența unei evidențe cadastrale și a unui personal însărcinat cu verificarea și reactualizarea situației din teren. Pentru aceste lucrări periodice, egiptenii își racordau măsurătorile la borne²⁴ (fig. 3).

Așa cum menționam mai sus, într-un anumit moment s-a simțit nevoia de a nu mai construi ori de câte ori era necesar unghiul drept. Echerul, deja menționat (fig. 2), putea fi folosit pentru construcții sau tâmplărie, dar nu și pentru trasarea de aliniamente lungi pe teren. Astfel, a luat naștere instrumentul de tip *groma*. Construite

²⁰ Lyons 1927, p.132.

²¹ Scene, redând efectuarea de măsurători agricole cu asemenea „rulete”, apar pe pereții pictați ai unor complexe funerare aparținând unor înalți demnitari egipteni din secolul al XV-lea a.Chr., ca, de exemplu, mormântul lui Menna (Berger 1934, fig. 4).

²² Neugebauer 1969, p. 36.

²³ Echere sunt documentate în mormântul lui Rekhmire, Egipt, sec. XIV a.Chr. (Kiely 1947, p. 12 și fig. 4).

²⁴ Într-o scenă pictată în complexul funerar al lui Nakht, un demnitar verifică poziția corectă a bornelor pe baza cărora erau măsurate terenurile agricole (Brock 2010, p. 15).

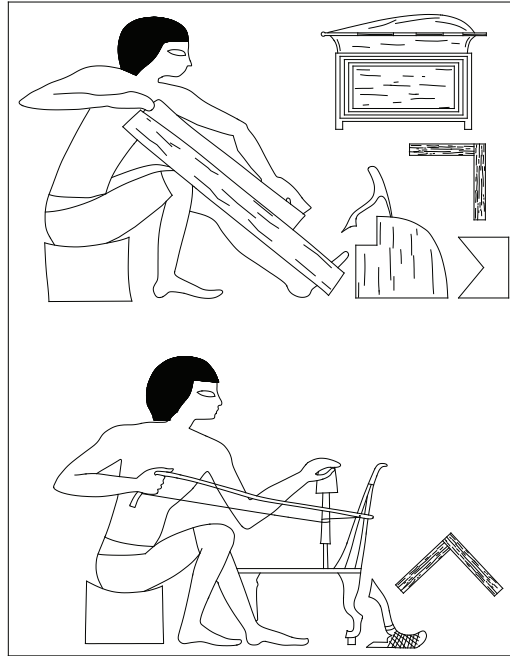


Fig. 2. Echere în panoplia de tâmplar, pictură din mormântul lui Rekhmire, Egipt, sec. XIV a.Chr. (după Kiely 1947, fig. 4).



Fig. 3. Demnitar egiptean verificând poziția bornelor de hotar, pictură din mormântul lui Nakht, Egipt, sec. XIV a.Chr. Alăturat imaginii, este scris: „[...] stela [piatra de hotar, borna] este la fel [în poziția inițială] ca în vremea tatălui său [a primului proprietar]” (după Brock 2010, p. 15).

din materiale perisabile, nu s-au păstrat, excepție făcând exemplarul descoperit în Egipt, la Fayum, în 1899²⁵ (fig. 4). Acesta consta în două elemente liniare din lemn dispuse în cruce, având o lungime de 35,2, respectiv, 34,2 cm. Scobiturile, sesizate la ambele extremități ale celor două elemente, serveau la suspendarea firelor de care atârnavă greutăți²⁶. S-a susținut că un asemenea prototip, ținut în mână, nu putea asigura o precizie rezonabilă. Totuși, dacă asociem piesei descoperite un braț-suport, obținem, în esență, tipul de *groma* descoperit la Pompei (fig. 9). Este de presupus că, în uzul curent, cele mai multe instrumente de acest fel se făceau punctual, pentru diferite nevoi, și, probabil, că cele mai multe erau din lemn.

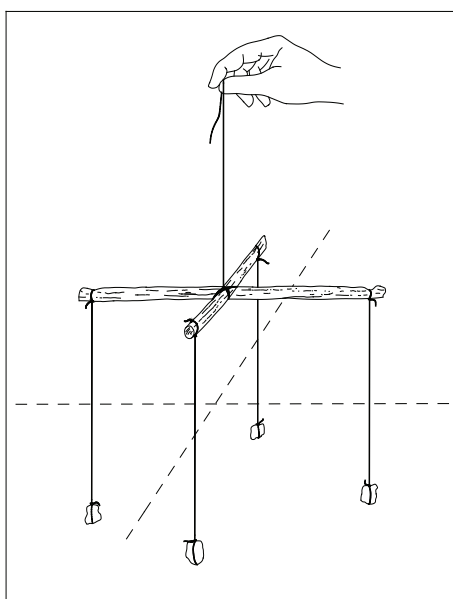


Fig. 4. *Groma* descoperită la Fayum, Egipt (după Lewis 2001, fig. 5.5.).

Pasajul citat mai sus este continuat de către Herodot astfel: „[...] Păreră mea este că aici se află începuturile geometriei, care, de aici a trecut apoi în Elada [...]”. Această influență egipteană asupra grecilor pare a se reflecta doar în domeniul urban. Din considerente de natură geografică, agricultura nu a avut niciodată un caracter extins în lumea greacă. Începând însă cu secolul al VI-lea, orașele sunt construite sau reconstruite pe plan rectangular. Un exemplu în acest sens îl constituie Miletul, reconstruit în anul 479 a.Chr.²⁷. Planul rectangular (sau hippodamic) evidențiază fără dubii utilizarea unui instrument de tip *groma*.

²⁵ Lyons 1927, p. 138 și fig. poziționată anterior p. 133; Wartnaby 1968, p. 7; Lewis 2001, fig. 5.5.

²⁶ Lewis 2001, p. 129–130.

²⁷ Dilke 1971, p. 25.

Groma va atinge, însă, apogeul în Roma antică, perioadă din care provine și majoritatea informațiilor despre acest instrument: surse scrise, iconografice și arheologice. Preluată prin filieră etruscă²⁸, unde avea o utilitate preponderent cultică, romanii îi vor schimba funcționalitatea într-una preponderent economică. Cu acest instrument și pornind de la sistemul cadastral egiptean, romanii vor breveta *centuriatio* care, în mare măsură, stă la baza cadastrului funciar modern.

Foarte succint, putem puncta două momente care au contribuit crucial la dezvoltarea topografiei romane: perioada lui Augustus (27 a.Chr. – 14 p.Chr.) și cea a lui Vespasian (69–79 p.Chr.). În prima perioadă, expansiunea fără precedent a condus la un vast program de colonizări și alocări de pământ²⁹. În a doua perioadă, Vespasian a dus o politică de reorganizare a impozitelor agrare, în scopul revigorării finanțelor imperiului, secătuite de războaiele civile. Toate acestea au avut drept consecință creșterea rolului topografiei și al practicanților acestei profesii. Este de presupus ca, cel puțin pentru perioada târzie a Imperiului, *groma* să fi cunoscut o utilizare generalizată. Ne bazăm această presupunere pe schimbările survenite de-a lungul timpului în denumirea topografilor romani: *finitor*, *ensor* – în perioada republicană; *agrimensor* – în Imperiul timpuriu; *gromaticus* – în Imperiul târziu³⁰.

3. ETIMOLOGIA TERMENULUI *GROMA*

Originea termenului *groma* este destul de confuză, ridicând o serie de întrebări. Termenul provine din limba greacă, de la *gnoma/gnomon*. Preluarea nu s-a produs însă direct, ci pe filieră etruscă. Astfel, faptul că în limba etruscă „n” era înlocuit cu „r”, a condus în limba latină la forma de *groma*³¹. Totuși, în limba greacă, termenul avea o cu totul altă semnificație. Prin *gnomon*, grecii defineau arătătorul cadranului solar, și nu un instrument de trasat unghiuri drepte. Pentru un instrument asemănător cu *groma*, ei foloseau un alt termen, *asteriskos* (fig. 5). Prin urmare, romanii preiau o denumire greacă, atribuindu-i însă o semnificație total diferită.

Așa cum menționam mai sus, denumirea instrumentului ajunge, la un moment dat, să îi definească pe practicanții profesiei (sg., *gromaticus*; pl., *gromatici*). Demn de menționat este și faptul că în scrierile romane cu caracter topografic – reunite în *Corpus Agrimensorum Romanorum* – instrumentul este definit prin trei termeni: *ferramentum*, *groma* și *croma*. Așa cum vom vedea mai jos, *ferramentum*-ul era doar o componentă, suportul metalic. În limbajul uzual al topografilor romani însă, acesta adesea definea întreg instrumentul. Balbus, de exemplu, în lucrarea sa, *Expositio et*

²⁸ Dilke 1971, p. 33; Lewis 2001, p. 123.

²⁹ Dilke 1987, p. 212.

³⁰ Campbell 1996, nota 3.

³¹ Schulten 1912, p. 1882.

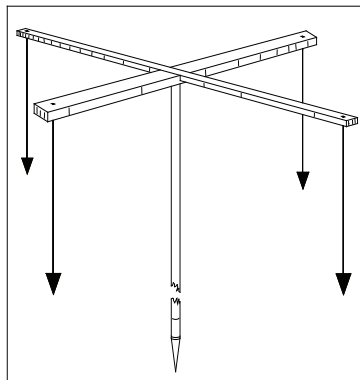


Fig. 5. *Asteriskos*, varianta greacă a instrumentului *groma* (după Kiely 1947, fig. 11).

ratio omnium formarum, folosește termenul de *ferramentum* referindu-se la *groma*³². Hyginus Gromaticus, în schimb, în lucrarea *De limitibus conmnstituendis*, folosește termenul *groma*³³. O formă ușor modificată, *croma*, apare la Marcus Iunius Nipsus, în lucrarea *Fluminis varatio*³⁴.

4. SURSELE DOCUMENTARE PENTRU *GROMA*

Sursele documentare privind *groma* sunt de mai multe tipuri: scrise, iconografice și arheologice. Tratarea intrinsecă a acestora este imposibilă, deoarece cele trei categorii se întrepătrund în mod evident, mult mai sugestivă fiind o analiză comparativă a informațiilor avute la dispoziție. De exemplu, așa cum vom vedea, una dintre principalele surse iconografice pentru *groma* conține și text și a și fost descoperită pe cale arheologică. La rândul lor, unele texte scrise sunt însoțite și de ilustrație. Ce urmărim prin această împărțire este să surprindem trei aspecte: *ce* se menționează în textele vremii despre *groma*; *cum* apare aceasta reprezentată; *care* sunt elementele neperisabile care au supraviețuit timpului.

4.1. Surse scrise

Cel puțin la prima vedere, această categorie este cea mai bogată și este reprezentată, în principal, de *Corpus Agrimensorum Romanorum*. Colecția este compusă din scrieri aparținând mai multor autori, cea mai timpurie datând din sec. I p.Chr. Textele sunt diverse atât ca tematică, cât și ca abordare³⁵, vizând aspecte legate de măsurătorile de terenuri: procedee practice, tabele de măsurare, tipuri de terenuri,

³² Blume, Lachmann, Rudorff 1848, p. 92. Același termen îl utilizează și Frontinus (Blume, Lachmann, Rudorff 1848, p. 33).

³³ Blume, Lachmann, Rudorff 1848, p. 170, 180.

³⁴ Blume, Lachmann, Rudorff 1848, p. 285–286.

³⁵ Dilke 1971, p. 17; Campbell 1996, p. 75; Campbell 2000, p. xx.

pietre de hotar, noțiuni de legislație agricolă, extrase din *Elementele* lui Euclid etc. Scopul urmărit era acela de manual, oferind noțiuni de bază și prezentând situații cu care viitorul topograf se putea confrunta în activitatea sa³⁶. Scrierile s-au păstrat doar în copii³⁷, redactate succesiv, începând cu mijlocul sau sfârșitul sec. IV p.Chr³⁸. De-a lungul timpului, *Corpus*-ul a cunoscut numeroase editări³⁹.

În mod oarecum surprinzător, *Corpus*-ul nu conține nicio informație directă referitoare la *groma*. Astfel, cu toate că referirile la utilizarea acestui instrument sunt numeroase⁴⁰, în niciunul dintre texte acesta nu este ilustrat sau descris⁴¹. Fără a exclude faptul că tocmai un asemenea text nu ni s-a păstrat, este totuși mai probabil ca *groma* să fi fost un instrument atât de comun în practica topografilor romani încât să nu mai necesite o prezentare specială.

Ca o ironie, detalii referitoare la modul de funcționare a acestui instrument provin dintr-o lucrare care critică tocmai utilizarea sa. Scrierea aparține lui Heron din Alexandria⁴² și este intitulată *Dioptra*. Aceasta prezintă un instrument care poate fi considerat strămoșul teodolitului actual⁴³. Heron prezintă *dioptra* în antiteză cu *groma*, folosind pentru aceasta din urmă denumirea greacă, *asteriskos*: „Pentru că uneori este utilizat așa-numitul *asteriskos* în scopuri în care cel mai

³⁶ Morintz 2015, p. 349.

³⁷ Trei dintre cele cinci cele mai timpurii manuscrise sunt însoțite și de ilustrații; două se află la *Herzog August Bibliothek Wolfenbüttel* și unul la *Biblioteca Vaticana*. În ordinea importanței, primul este A (Archerianus), păstrat la Wolfenbüttel (Aug. f. 36, 23), datat în sec. VI sau VII. Al doilea, P, din colecțiile Vaticanului (Pal. lat. 1564), a fost redactat în sec. IX. Al treilea, G, tot de la Wolfenbüttel (Gudianus, 105), datează ulterior secolului al IX-lea și provine din P (Dilke 1987, p. 217; Campbell 1996, p. 75–76).

³⁸ Dilke 1987, p. 217; Campbell 1996, p. 75–76.

³⁹ Primele ediții ale *Corpus*-ului apar în sec. XVI–XVII, grație strădaniei unor cărturari ai vremii: P. Galandius și A. Turnebus, Paris, 1554, N. Rigaltius, Paris, 1614 și W. Goesius, Amsterdam, 1674 (Dilke 1961, p. 417). Aceste ediții nu au folosit de fiecare dată cele mai bune manuscrise, iar ilustrația este adesea inversată (Dilke 1961, p. 417). Prima ediție critică apare la jumătatea sec. XIX (Blume, Lachmann, Rudolf 1848; Blume *et alii* 1852). Primul volum conține textele în limba latină, iar cel de-al doilea, note explicative și indici. O a doua ediție a *Corpus*-ului a fost inițiată în 1913. Din păcate, editarea nu a fost continuată, din seria preconizată apărând doar primul volum (Thulin 1913). Cele două ediții menționate mai sus au fost urmate de mai multe ediții bilingve (Bouma 1993; Clavel-Lévêque *et alii* 1993; Clavel-Lévêque *et alii* 1996; Guillaumin 1996; Behrends *et alii* 1998; Campbell 2000).

⁴⁰ A se vedea notele 29–31.

⁴¹ Lewis 2001, p. 126.

⁴² Papadopoulos 2007.

⁴³ Lucrarea prezintă modul de construcție și de utilizare a unui instrument cu care puteau fi efectuate toate tipurile de măsurători topografice: ridicări topografice, trasări topografice și nivelment. Prevăzută cu cerc orizontal și vertical (pentru măsurarea unghiurilor în plan orizontal, respectiv în plan vertical), precum și cu un dispozitiv de orizontalizare (cu ajutorul apei), *dioptra* funcționa pe principiul teodolitului actual. Singura diferență față de acesta din urmă o constituia absența dispozitivelor optice (a se vedea propuneri de reconstituire în Schöne 1899, fig. 1, 2 și Lewis 2001, fig. 3.1., 3.2.). Din păcate, nu există însă nicio dovadă care să ateste utilizarea acestui instrument, nici în lumea greacă, nici în cea romană. Prin urmare, este posibil ca *dioptra* să fi fost doar invenția avangardistă a unei minți geniale, care însă nu a fost adoptată în vremea sa.

indicat este dioptra, se cuvine a le indica celor care vor să îl folosească anumite neajunsuri [pe care le are *asteriskos*], în scopul evitării unor greșeli pe care le-ar putea face prin ignorarea lor. Cei care l-au utilizat cunosc faptul că sforile având greutatea suspendată nu se stabilizează repede, iar balansul lor se accentuează în condiții de vânt. Pentru remedierea acestui neajuns s-a recurs la adăpostirea greutăților în tuburi din lemn. Însă, în acest caz, dacă greutatea atinge pereții interiori ai tubului, sforile nu mai sunt suspendate vertical. Mai mult, chiar și în cazul în care sforile cu greutate suspendată sunt stabilizate în poziție verticală, acestea nu formează întotdeauna cu planul din care sunt suspendate un unghi drept și, prin urmare, măsurătorile vor fi afectate de erori⁴⁴.

Asupra aplicațiilor la care se referă *Corpus*-ul, precum și asupra observațiilor lui Heron din Alexandria, ne vom referi în secțiunea 5 a prezentului studiu.

4.2. Surse iconografice

Reprezentările de *groma* sunt foarte rare și tind să redea, mai degrabă, ideea de instrument decât să-l reprezinte într-o manieră detaliată și realistă.

O imagine de acest gen provine de pe o piatră funerară din colonia Eporedia (în prezent, Ivreea), din nordul Italiei și datează din sec. I p.Chr. Legenda, amplasată în partea superioară, conține următorul text: „Lucius Aebutius Faustus, libert al lui Lucius Aebutius, din tribul Claudia, mensor [topograf], sevir, a ridicat acest monument când încă era în viață pentru el și soția sa, Arria Aucta, libertă a lui Quintus Arrius, și copiii lor și liberta Zepyra⁴⁵. Sub inscripție este reprezentat un instrument de tip *groma* (fig. 6). Modul de redare indică faptul că instrumentul este prezentat demontat⁴⁶, piesele componente nefiind în pozițiile de funcționare. Capătul tijei, care se termina cu un manșon de prindere (1), era fixat în orificiul dispus în mijlocul crucii formate de cele două brațe (2). Astfel, tija avea o poziție verticală și susținea, la partea sa superioară, crucea, aceasta din urmă fiind dispusă în plan orizontal. De asemenea, firele cu plumb (3) sunt redată simbolic: ar fi trebuit să fie patru (nu doar două) și, în mod evident, cu sforile mai lungi.

Posibile reprezentări de *groma* au fost identificate și pe monede romane⁴⁷. Caracterul lor extrem de schematic ne împiedică, credem noi, să le acceptăm ca atare, altfel decât cu numeroase rezerve.

4.3. Surse arheologice și reconstituiri de *groma*

M.J.T. Lewis observa că, deși, pe de-o parte, sursele scrise antice documentează existența unor noțiuni topografice consistente, iar pe de altă parte, numeroase și variate vestigii ale unor construcții inginerești probează aplicarea acestor noțiuni,

⁴⁴ Traducerea în limba română ne aparține și a fost făcută după Lewis 2001, p. 282.

⁴⁵ CIL V 6786. Traducerea în limba română ne aparține și a fost făcută după Dilke 1971, p. 31.

⁴⁶ Dilke 1971, p. 31.

⁴⁷ Lewis 2001, p. 130 și fig. 5.6.

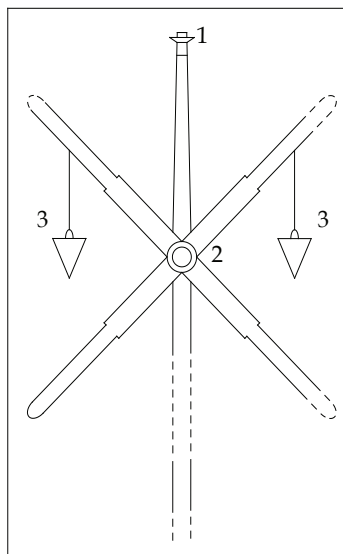


Fig. 6. Reprezentare unei *groma* pe placa funerară a mormântului lui Lucius Aebutius Faustus, descoperită la Ivrea (după Lewis 2001, fig. 5.3.).

totuși, între acestea două, lipsește elementul de legătură: instrumentele topografice⁴⁸. Descoperirile arheologice de asemenea artefacte sunt rarissime. Mai mult, pentru *groma*, care, conform *Corpus*-ului, era instrument de bază în lumea romană, nu avem decât trei-patru descoperiri, dintre care una singură este certă.

Raritatea descoperirilor se datorează mai multor cauze. În primul rând, cel mai adesea, aceste instrumente erau realizate parțial sau integral din materiale perisabile (lemn, fibre vegetale), care nu s-au putut conserva decât în situații excepționale⁴⁹. În al doilea rând, recunoașterea lor ca atare este anevoioasă. Există șanse infime ca un asemenea instrument complet, cu toate elementele sale componente, dispuse în poziție de funcționare, să fie descoperit. Dificultatea constă în a identifica separat componente, cel mai adesea aflate și în stare fragmentară⁵⁰. În sfârșit, interpretarea lor ca instrumente topografice a fost adesea imposibil de făcut în lipsa unei cunoașteri detaliate a principiilor topografiei antice. Astfel, este foarte posibil ca, printre fragmentele metalice cu forme curioase, rămase nepublicate și uitate în muzee, să se numere și componente de *groma*.

O primă încercare de reconstituire a unei *groma* a fost realizată în 1901 și se baza pe reprezentarea din context funerar de la Ivrea (fig. 6) și pe presupusele componente de la o *groma*, descoperite la Pfünz (districtul Eichstatt, Bavaria), pe linia *limes*-ului⁵¹. Reconstrucția presupunea completarea cu un trepied și cu un cadru

⁴⁸ Lewis 2001, p. 5.

⁴⁹ A se vedea fig. 9.

⁵⁰ Hogarth *et alii* 1927, p. 143.

⁵¹ Schöne 1901, fig. 3.

rectangular din lemn, în care erau încastrate componentele metalice descoperite (fig. 7). Neajunsurile unui asemenea instrument constau în dificultatea de a staționa cu instrumentul pe pietrele de hotar. Astfel, în anul 1912, este propusă o altă variantă⁵², în care cadrul rectangular din lemn este eliminat, iar trepiedul este înlocuit cu un braț-suport (fig. 8).

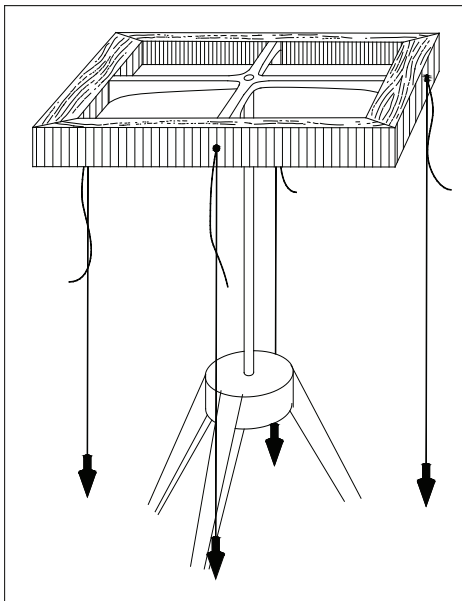


Fig. 7. O primă încercare de reconstituire a unei *groma*, bazată pe reprezentarea de la Ivrea și pe descoperirea de la Pfünz (după Schulten 1912, fig. 3). De remarcat adăugarea unui trepied și a unui cadru rectangular din lemn.

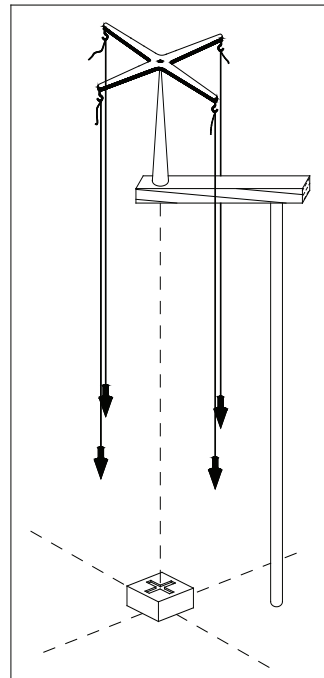


Fig. 8. O a doua încercare de reconstituire a unei *groma*, bazată pe reprezentarea de la Ivrea și pe descoperirea de la Pfünz (după Schulten 1912, fig. de la p. 1884). Spre deosebire de prima reconstituire (fig. 12), cadrul rectangular din lemn este eliminat, iar trepiedul este înlocuit cu un braț-suport.

Încercările de reconstituire menționate mai sus au fost profund marcate de descoperirea de la Pompei, din anul 1912. Erupția vulcanului Vezuviu, din 79 p.Chr., condusese la acoperirea orașului antic cu lavă. Printre construcțiile conservate în acest fel s-a numărat și magazinul-atelier de instrumente topografice, aparținând unui anume Verus. Din interiorul construcției au putut fi recuperate toate componentele metalice ale unui exemplar de *groma*, precum și alte accesorii utilizate de către

⁵² Schulten 1912, fig. de la p. 1884.

topografii romani. Acestea au stat la baza unui amplu studiu, publicat în anul 1922 de către M. Della Corte⁵³.

Reconstituirea propusă de M. Della Corte (fig. 9) este considerată în prezent prototipul instrumentului topografic roman *groma*. Cu ajutorul firelor cu plumb atârinate la extremitățile brațelor dispuse în unghi drept, era poziționat vertical brațul-suport. De asemenea, prin vizarea și suprapunerea în câmpul vizual a aceluiași perechi de sfori, se trasau aliniamente în unghi drept.

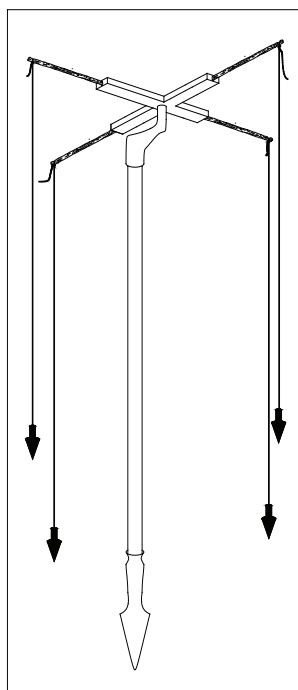


Fig. 9. *Groma* de la Pompei (după Della Corte 1922, fig. 13).

5. RECONSTITUIREA MODULUI DE FUNCȚIONARE PENTRU *GROMA*

Trebuie precizat faptul că *groma* permitea exclusiv trasarea de aliniamente perpendiculare. Prin urmare, reconstituirile pentru orice fel de măsurători topografice romane trebuie limitate doar la utilizarea unghiului drept.

La nivel teoretic, se poate afirma fără rezerve faptul că *groma* permitea efectuarea tuturor tipurilor de măsurători topografice necesare în perioada romană.

Astfel, aceasta era ideală în trasarea *centurii*-lor (fig. 10). Se staționa cu *groma* într-un punct prestabilit. Apoi, după orientarea, de regulă după punctele

⁵³ Della Corte 1922.

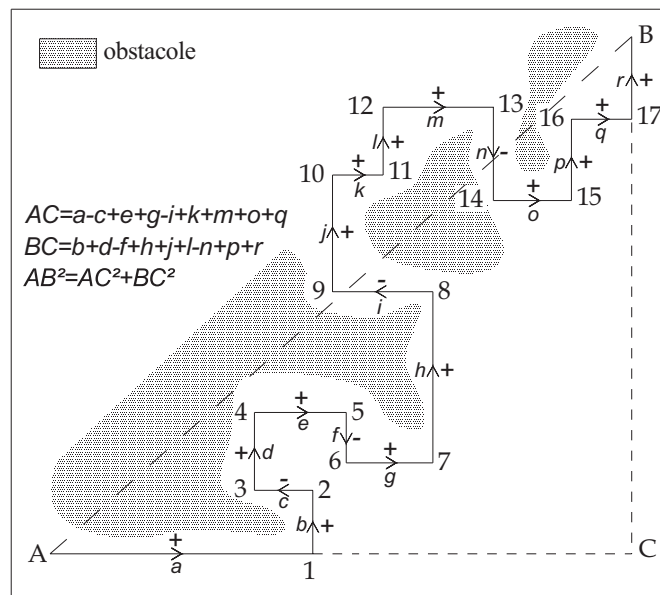


Fig. 11. Trasarea pe teren a unui drum între două localități situate dincolo de limita vizibilității.

de pe un singur mal, celălalt fiind ocupat de către inamic⁵⁵ (fig. 12). Se staționa cu *groma* într-un punct A de pe mal și se viza un punct B, situat pe malul opus. Ținând unul dintre brațe fixat pe această direcție, se viza apoi, cu ajutorul celuilalt braț, punctul C. Se măsoară distanța AC, iar la mijlocul distanței se amplasa un jalon în punctul D. Se staționa apoi în C și se orienta *groma* astfel încât unul dintre brațe să fie pe direcția CA. Un operator se deplasa apoi pe direcția CE, până ajungea într-un punct (F) în care în câmpul vizual se suprapuneau punctele B și D. Era, apoi, măsurată distanța dintre punctele C și F, care era egală cu cea dintre A și B. Scăzând din aceasta din urmă distanța până la mal, se obținea lățimea râului.

În sfârșit, cu *groma* puteau fi realizate planuri și hărți, denumite de către romani *forma*. Deși descoperirile de acest gen sunt destul de puține, putem menționa hărțile cadastrale de la Arausium (Orange)⁵⁶ și *Forma Urbis Romae*, a cărei imagine de ansamblu se completează în fiecare an cu noi descoperiri de fragmente.

Totuși, dacă la nivel teoretic toate cele menționate mai sus erau realizabile cu *groma*, din punct de vedere practic există o problemă. Este vorba de sistemul de vizare folosind sfori suspendate cu ajutorul unor greutăți. Așa cum menționa Heron din Alexandria, principalul inconvenient pe care îl implica *groma* îl constituia balansul celor patru fire suspendate. Dacă acestea nu stăteau fixe, nemișcate în poziție verticală,

⁵⁵ Balbus, în *Expositio et ratio omnium formarum* (Blume, Lachmann, Rudorff 1848, p. 92–93) și Marcus Iunius Nypsus, în *Fluminis varatio* (Blume, Lachmann, Rudorff 1848, p. 285–286).

⁵⁶ Dilke 1971, p. 139–177 și fig. 44–48; Dilke 1987, p. 220–225 și fig. 13.16–13.19.

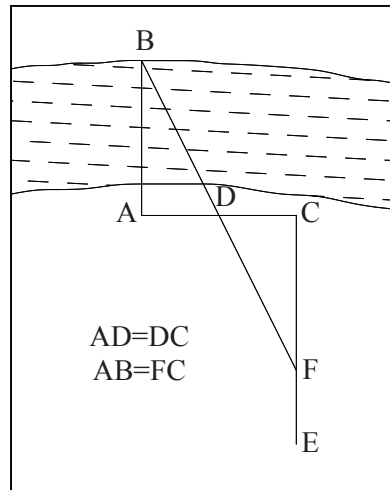


Fig. 12. Determinarea cu *groma* a lățimii unui râu de pe un singur mal, celălalt fiind ocupat de către inamic (după Kiely 1947, fig. 196).

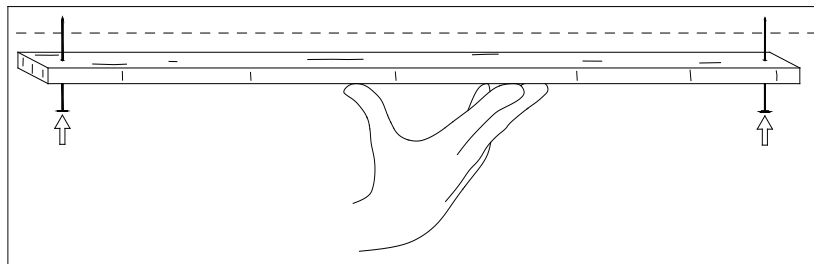


Fig. 13. Propunere, de către autor, a unui dispozitiv de vizare mai precis decât *merket*-ul (fig. 1).

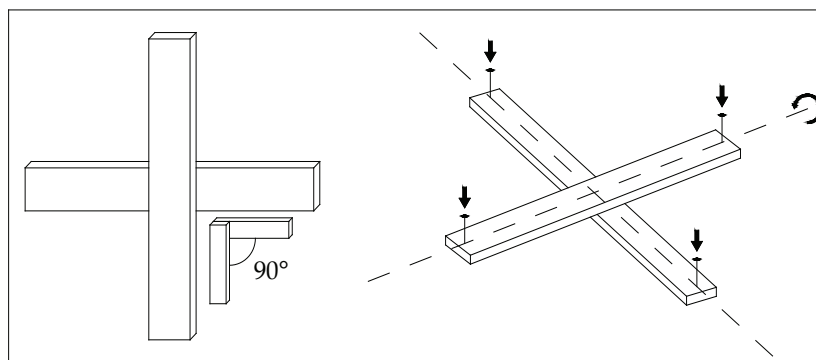


Fig. 14. Propunere, de către autor, a unui dispozitiv de vizare pe două direcții dispuse perpendicular.

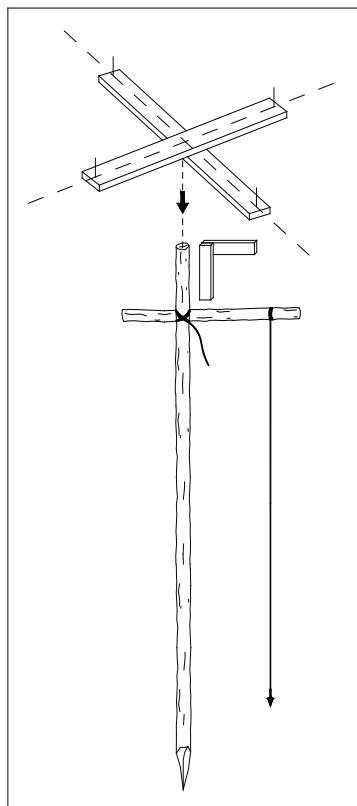


Fig. 15. Propunere, de către autor, a asamblării modelului de *groma*.

împiedicau o vizare precisă și, implicit, apăreau erori de poziționare a aliniamentelor. Întrebarea pe care ne-o punem este următoarea: *era sau nu vizarea efectuată prin suprapunerea în câmpul vizual a câte unei perechi de sfori?* În cele ce urmează, păstrând principiile de bază ale *gromei*, vom avansa o nouă propunere de funcționare.

Pentru început, pornind de la *merkhet* (fig. 1), să ne imaginăm un alt dispozitiv de vizare și aliniere, la fel de simplu, dar mult mai precis: o scândură având două cuie bătute la capete (fig. 13). Dacă o asociem cu încă una similară și apoi le dispunem în unghi drept cu ajutorul unui echer, atestat iconografic în Egipt (fig. 2), obținem un dispozitiv dublu de vizare, capabil să traseze două axe perpendiculare (fig. 14). În continuare, acest dispozitiv este montat la partea superioară a unui braț-suport, a cărui verticalitate este asigurată cu firul cu plumb. Tot cu ajutorul echerului, dispozitivul este dispus în plan orizontal (fig. 15).

Tipul de *groma* propus de către noi respectă în totalitate principiile reconstituirilor anterioare (fig. 16). În plus, el este mult mai precis, fiind înlăturate toate neajunsurile menționate de către Heron din Alexandria.

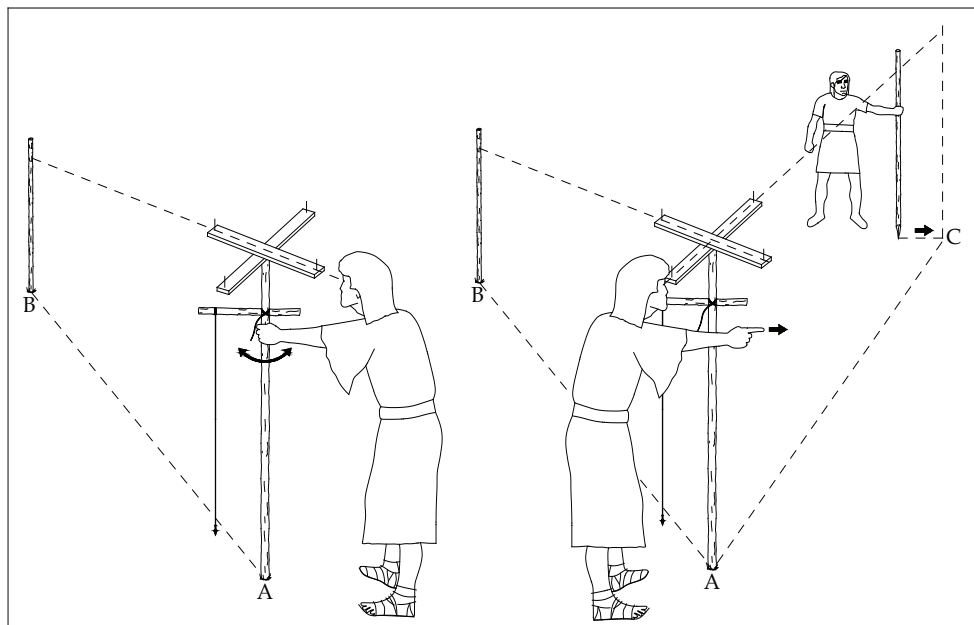


Fig. 16. Trăsarea a două aliniamente perpendiculare cu modelul de *groma* propus la fig. 15.

Este de presupus, de altfel, ca instrumentele de acest tip să fi cunoscut permanente perfecționări și îmbunătățiri în timp. Astfel, într-o primă etapă, era, probabil, utilizat sistemul cu sfori suspendate. În această etapă s-ar încadra exemplarele descoperite la Fayum (fig. 4) și Pompei (fig. 9). În schimb, în varianta greacă, *asteriskos* (fig. 5), vizarea trebuie să fi fost realizată în maniera propusă de către noi, brațul-suport central obturând vizibilitatea celor două perechi de sfori.

*
* *

În studiul nostru, ne-am propus o analiză a instrumentului *groma* pe baza principiilor arheotopografiei⁵⁷. Astfel, dincolo de abordările descriptive, uzitate adesea, am pus accentul pe funcționalitate și testare. Credem că o mai bună înțelegere a oricărui aspect referitor la tehnologia antică impune o inversare a etapelor de analiză.

În mod tradițional, se pornea de la studiul artefactului pentru a i se identifica posibile funcționalități, iar pe baza acestora se reconstituia procedeul tehnic la care acesta servea. Modalitatea este riscantă, putând foarte ușor duce la concluzii eronate. F.W. Kelsey oferă în acest sens un exemplu extrem de sugestiv⁵⁸. În timpul Primului Război Mondial, un fragment de periscop provenit de pe un submarin german a intrat în posesia unor ofițeri americani, aflați în Franța. Încercările de reconstituire a

⁵⁷ Morintz 2015; a se vedea și nota 11.

⁵⁸ Kelsey 1926, p. 259–260.

dispozitivului, prin completarea pieselor lipsă, au condus fie la eșecuri, fie la soluții constructive total diferite. În cele din urmă, un ofițer german luat prizonier a indicat cum era construit și cum funcționa periscopul. În lumina explicațiilor sale, toate încercările de reconstituire făcute de către ofițerii americani păreau absurde.

Abordarea propusă de către noi se desfășoară invers și parcurge trei etape. Mai întâi, sunt identificate noțiunile tehnice existente în epocă, în cazul nostru noțiuni de matematică și, în mod special, de geometrie (așa cum am evidențiat mai sus, topografia romană se baza, practic, exclusiv pe proprietățile unghiului drept). Apoi, pe baza acestor noțiuni se elaborează procedurile topografice; în final, pe baza acestora, pot fi reconstituite și testate instrumentele corespunzătoare. Un asemenea demers poate contribui la o mai bună înțelegere a tehnologiei antice în ansamblul ei. O utilitate deosebită poate avea, de asemenea, în cercetarea arheologică, facilitând identificarea corectă a unor artefacte, găsite, cel mai adesea, în stare fragmentară.

BIBLIOGRAFIE

- Behrends *et alii* 1998 O. Behrends, M. Clavel-Lévêque, D. Conso, P. von Cranach, A. Gonzales, J.-Y. Guillaumin, M.J. Penna, S. Ratti, *Frontin. L'Oeuvre gromatique. Corpus Agrimensorum Romanorum IV. Iulius Frontinus*, Luxembourg, 1998.
- Berger 1934 S. Berger, *A note on some scenes of land-measurement*, The Journal of Egyptian Archaeology 20, 1934, p. 54–56.
- Blume, Lachmann, Rudorff 1848 F. Blume, K. Lachmann, A. Rudorff, *Die Schriften der römischen Feldmesser, Erster Band: Texte und Zeichnungen*, Berlin, 1848.
- Blume *et alii* 1852 F. Blume, K. Lachmann, T. Mommsen, A. Rudorff, E. Bursian, *Die Schriften der römischen Feldmesser, Zweiter Band: Erläuterungen und Indices*, Berlin, 1852.
- Bouma 1993 J. Bouma, *Marcus Iunius Nipsus. Fluminis Varatio, Limitis Repositio: Introduction, Text, Translation, and Commentary*, Frankfurt, 1993.
- Borchardt 1899 L. Borchardt, *Ein altägyptisches astronomisches Instrument*, Zeitschrift für ägyptische Sprache und Alterthumskunde 37, 1899, p. 10–17.
- Brock 2010 J.F. Brock, *Five Surveyors of the Gods: In the XVIII Dynasty of Egypt – New Kingdom c. 1400 B.C.*, FIG Congress 2010, *Facing the Challenges – Building the Capacity*, Sydney, Australia, 11–16 April 2010, p. 1–21 (https://www.fig.net/resources/proceedings/fig_proceedings/cairo/papers/wshs_02/wshs02_01_brock.pdf, accesat ultima dată 13 august 2018).
- Campbell 1995 B. Campbell, *Sharing out Land: Two Passages in the Corpus Agrimensorum Romanorum*, The Classical Quarterly, New Series, 45, 2, 1995, p. 540–546.
- Campbell 1996 B. Campbell, *Shaping the rural environment: surveyors in Ancient Rome*, JRS 86, 1996, p. 74–99.
- Campbell 2000 B. Campbell, *The writings of the Roman land surveyors. Introduction, text, translation and commentary*, London, 2000.

- Clavel-Lévêque *et alii* 1993 M. Clavel-Lévêque, D. Conso, F. Favory, J.-Y. Guillaumin, P. Robin, *Corpus Agrimensorum Romanorum I. Siculus Flaccus. Les conditions des terres*, Naples, 1993.
- Clavel-Lévêque *et alii* 1996 M. Clavel-Lévêque, D. Conso, A. Gonzales, J.-Y. Guillaumin, P. Robin, *Corpus Agrimensorum Romanorum IV. Hygin l'Arpenteur. L'Établissement des Limites*, Naples, 1996.
- Crișan, Timoc 2005 D.S. Crișan, C. Timoc, *Inginerii împăratului Traian (I). Mensurul Balbus*, AnB 12–13, 2005, p. 157–169.
- Della Corte 1922 M. Della Corte, *Groma*, Monumenti Antichi 28, Roma, 1922, p. 5–100.
- Dilke 1961 O.A.W. Dilke, *Maps in the treatises of Roman land surveyors*, The Geographical Journal, 127, 4, 1961, p. 417–426.
- Dilke 1971 O.A.W. Dilke, *The Roman land surveyors. An introduction to the Agrimensores*, Newton Abbot, 1971.
- Dilke 1987 O.A.W. Dilke, *Roman large-scale mapping in the Early Empire*, in J.B. Harley, D. Woodward (eds.), *The History of Cartography*, Volume One: *Cartography in Prehistoric, Ancient, and Medieval Europe and the Mediterranean*, Chicago & London, 1987, p. 212–233.
- Guillaumin 1996 J.-Y. Guillaumin, *Balbus, Présentation systématique de toutes les figures. Podismus et textes connexes: Extraits d'Épaphrodite et de Vitruvius Rufus; De iugeribus metiundis. Introduction, traduction et notes*, Naples, 1996.
- Hersh 2002 R. Hersh, *The "origin" of geometry*, The College Mathematics Journal 33, 3, 2002, p. 207–211.
- Hogarth *et alii* 1927 D.G. Hogarth, E.M. Jack, H.R.H. Hall, Mr. Hinks, *Ancient Surveying Instruments: Discussion*, The Geographical Journal 69, 2, 1927, p. 139–143.
- Ilakovac 2002 B. Ilakovac, *Antički geodetski instrument groma*, VjesnikZagreb 3.S., 35, 2002, p. 159–171.
- Kelsey 1926 *Groma by Matteo Della Corte*, Classical Philology, 21, 3, 1926, p. 259–262.
- Kiely 1947 E.R. Kiely, *Surveying instruments. Their History and classroom use*, New York, 1947.
- King 1955 H.C. King, *The History of the Telescope*, London, 1955.
- Lewis 2001 M.J.T. Lewis, *Surveying instruments of Greece and Rome*, Cambridge, 2001.
- Lyons 1927 H. Lyons, *Ancient surveying instruments*, The Geographical Journal 69, 2, 1927, p. 132–139.
- Morintz 2013 A.S. Morintz, *On a possible function of the Geto-Dacian decorated hearths*, in C. Schuster, O. Cîrstina, M. Cosac, G. Murătoareanu (eds.), *Proceedings of the 12th International Congress of Thracology (Târgoviște, 10th – 14th, September 2013), The Thracians and their Neighbours in the Bronze and Iron Ages*, volume I, *Settlements, Fortresses, Artifacts*, Târgoviște, 2013, p. 255–267.
- Morintz 2015 A.S. Morintz, *Introducere în arheotopografie, o subdisciplină arheologică*, Buridava 12, 1, 2015, p. 339–374.
- Morintz, Kogălniceanu 2009 A.S. Morintz, R. Kogălniceanu, *Orientarea mormintelor necropolei neo-eneolitice de la Cernica. O nouă abordare*, Istros 15, 2009, p. 9–45.
- Neugebauer 1969 O. Neugebauer, *The exact sciences in antiquity*, New York, 1969.

- Papadopoulos 2007 E. Papadopoulos, *Heron of Alexandria (c. 10–85 AD)*, în M. Ceccarelli (ed.), *Distinguished Figures in Mechanism and Machine Science*, vol. I, Dordrecht, 2007, p. 217–245.
- Petolescu 2010 C.C. Petolescu, *Războiul dacic al împăratului Traian*, în C.C. Petolescu (ed.), *Dacia. Un mileniu de istorie*, București, 2010, p. 123–159.
- Pippidi 1976 D.M. Pippidi (coord.), *Dicționar de istorie veche a României (Paleolitic – sec. X)*, București, 1976.
- Schöne 1899 H. Schöne, *Die Dioptra des Heron*, JDAI 14, 1899, p. 91–103.
- Schöne 1901 H. Schöne, *Das Visirinstrument der Römischer Feldmesser*, JbDAI 16, 1901, p. 127–132.
- Schulten 1912 A. Schulten, vocea *Groma*, RE VII.2, 1912, p. 1881–1886.
- Suceveanu 1996 A. Suceveanu, vocea *Gromatici*, în C. Preda (coord.), *Enciclopedia arheologiei și istoriei vechi a României, vol. II, D–L*, București, 1996.
- Thulin 1913 C. Thulin, *Corpus Agrimensorum Romanorum. Vol. I, Fasc. I, Opuscula Agrimensorum Veterum*, Leipzig, 1913.
- Wartnaby 1968 J. Wartnaby, *Surveying Instruments and Methods*, London, 1968.
- Zaitsev 1999 E.A. Zaitsev, *The meaning of Early Medieval geometry: from Euclid and surveyors' manuals to Christian philosophy*, Isis 90, 3, 1999, p. 522–553.

GROMA, AN ANCIENT TOPOGRAPHICAL INSTRUMENT

ABSTRACT

The paper proposes to analyse the topographical instrument called *groma*. With a long history, this instrument found its glory during the Roman Empire. Thus, most of the documentary sources come from sources dating from this period: written sources (*Corpus Agrimensorum Romanorum*), iconographic ones (funerary stones), and even several *gromas*, such as the one discovered at Pompeii. Nonetheless, its beginnings are much earlier, and its use continued for many centuries after the disappearance of the Roman Empire. The aim of our contribution, the first dedicated to this subject in Romanian literature, is to bring more light onto this still enigmatic topographical instrument and to facilitate the identification of its component parts in archaeological contexts.

Keywords: *groma*, *Corpus Agrimensorum Romanorum*, Roman topography.

LIST OF CAPTIONS

Fig. 1. *Merkhet*, an instrument used in Ancient Egypt for setting out alignments (after Borchardt 1899, fig. from p. 10; King 1955, fig. 2; Lewis 2001, p. 15 and fig. 1.1.).

Fig. 2. Squares in the carpenter panels, mural painting Rekhmire's tomb, Egypt, the 15th century BC (after Kiely 1947, fig. 4).

Fig. 3. Egyptian official checking the position of a boundary stone, mural painting from Nakht's tomb, Egypt, the 14th century BC. Near it is written: "[...] the *stela* [boundary stone] is in exact [in original position] for the life time of his father [the first owner]" (after Brock 2010, fig. from the p. 15).

Fig. 4. *Groma* discovered at Fayum, Egypt (after Lewis 2001, fig. 5.5.).

Fig. 5. *Asteriskos*, the Greek version for the *groma* instrument (after Kiely 1947, fig. 11).

Fig. 6. Representation of a *groma* on the tombstone of Lucius Aebutius Faustus, discovered at Ivrea (after Lewis 2001, fig. 5.3.).

Fig. 7. The first attempt to reconstruct a *groma*, based on the representation from Ivrea and the discovery from Pfünz (after Schulten 1912, fig. 3). To be noted the addition of a tripod and a wooden rectangular frame.

Fig. 8. The second attempt of reconstruction of a *groma*, based on the representation from Ivrea and the discovery from Pfünz (after Schulten 1912, fig. from the p. 1884). Compared to the first reconstruction (fig. 12), the wooden rectangular frame has been removed and tripod replaced by a bracket.

Fig. 9. *Groma* from Pompeii (after Della Corte 1922, fig. 13).

Fig. 10. Setting out a *centuria* (after Campbell 1995, fig. 1).

Fig. 11. Setting out a road when between the ends of alignment is no visibility.

Fig. 12. Estimating using *groma* the width of a river from one bank only, the other bank being occupied by the enemy (after Kiely 1947, fig. 196).

Fig. 13. The author's proposal of a sighting device much accurate than the *merkhet* (fig. 1).

Fig. 14. The author's proposal of a sighting device on two perpendicular directions.

Fig. 15. Assembling the *groma* type proposed by the author

Fig. 16. Setting out two perpendicular alignments using the *groma* type from the fig. 15.