



MARATONUL MESSIER

Un observator. Un telescop. O singura noapte. 110 obiecte de vazut.
Acesta este maratonul Messier

Inima imi bate din ce in ce mai repede pe masura ce adrenalina imi intra in sange. Gandurile imi trec si mai repede prin cap. "Planul meu de atac va functiona? Voi trece oare de linia de sosire?"

Nu, nu sunt un atlet ce se pregateste sa ia startul la o competitie ci sunt un astronom amator ce astept startul la una din cele mai mari curse la care pot participa: maratonul Messier.

Scopul acestui maraton astronomic este observarea tuturor obiectelor din catalogul Messier, catalogate in secolul 18, de Charles Messier si Pierre Mechain. Observarea obiectelor se poate face doar intr-o singura luna pe an, in ultima jumatate a lunii martie, cand Soarele se afla intr-o regiune lipsita de obiecte din catalogul Messier. Asta face posibil ca intr-o singura noapte, de la apus la rasarit, intr-o cursa nebuna, sa poti observa aceste obiecte. Dar atentie: observarea lor intr-o singura noapte nu se poate face fara o pregatire anterioara.



Strategia inainte de cursa

Primul lucru este sa alegeti o noapte fara Luna Plina (Luna Plina face sa dispara nebuloasele si galaxiile), in a doua jumatate a lunii martie. Al doilea lucru este sa alegeti un loc cu orizontul liber in toate directiile mai ales inspre sud, est si vest. Daca orizontul in zona de nord-vest si sud-est

Cuprins:

**MARATONUL MESSIER
XEPHEM...PAS CU PAS
CALENDARUL**

Astroclubul Bucuresti
<http://www.astroclubul.org>

REDACTORI:

Adrian Tonka sonkab@yahoo.com
Alin Tolea atolea@yahoo.com
Valeriu Tudose tudosev@yahoo.com

nu este liber atunci pierdeti obiectele ce pot fi observate imediat dupa apusul si inainte de rasaritul Soarelui. In camp, pe un deal sau in afara oricarui oras ce are blocuri este bine.

Aveti nevoie si de alte lucruri pentru a intra in cursa. Un telescop, oculare, un atlas stelar detaliat, un binoclu, o lanterna rosie, o mapa pentru prins foi sau un caiet, un creion sau un pix, un tabel cu obiectele Messier si ordinea in care trebuie sa le cautati (aveti in acest articol), un ceas, imbracaminte de iarna care sa va permita sa stati noua ore in frig, un scaun (este un accesoriu care pare inutil, dar aveti de stat noua ore in picioare...), un termos cu o bautura calda (cafea, ciocolata calda sau ceai) si ceva de mancat pe timpul noptii (exclus ciorba, friptura si gratar, doar vreti sa faceti observatii...).

Nu aveti nevoie de un instrument mare si sofisticat. Messier a avut un telescop de 20cm diametru cand a catalogat obiectele. Maratonul Messier se poate face si cu un binoclu. Dintr-un loc cu cer negru puteti observa 101 obiecte printr-un binoclu 11X80. 85 de obiecte sunt accesibile unui binoclu 7X50. Important este sa fiti obisnuiti cu instrumentul pe care il folositi, la fel cum un atlet nu pleaca in cursa cu adidasi noi, nici voi nu trebuie sa folositi un instrument pe care nu l-ati mai vazut niciodata. Un telescop de 114mm diametru este suficient la fel ca o luneta de 60mm.

Un alt accesoriu important este atlasul stelar. O harta a cerului rotunda nu va va folosi la nimic. Atlasul "SkyAtlas 2000" este cel mai bun pentru ca arata o regiune a cerului mare si arata stele pana la magnitudinea 8,5. Daca nu il aveti puteti realiza harti pe calculatorul personal. Daca nici asta nu se poate veniti la sediul Astroclubului Bucuresti intr-o seara de marti pentru o copie a atlasului mentionat.

Lista cu obiectele Messier, in ordinea in care trebuie sa le observati este esentiala. Este ca un plan de batalie. Va arata ce obiecte ati vazut si ce obiecte

nu ati vazut, precum si in ce ordine sa le observati. Dupa ce observati un obiect bifati-l.

In catalogul Messier sunt 110 obiecte, dar cateva dintre ele nu sunt nebuloase, galaxii sau roiuri stelare. M40 este o stea dubla si M73 este o grupare de stele.

Incepeti sa observati obiectele vizibile cu ochiul liber ca M45 (Pleiadele) si M42 (nebulosa din Orion), obiecte ce se vad si in crepuscul. Apoi urmeaza obiectele stralucitoare M31, M32, M41, etc. Obiectele ce stau sa apuna trebuie observate imediat ce se intuneca. De aici incepeti sa observati dinspre est spre vest si lasati rotatia Pamantului sa isi faca datoria si sa aduca alte obiecte in camp. Sfarsiti cu obiectele ca M72, M73 si M30. De la inceput trebuie sa stiti ca obiectul M30 nu poate fi vazut de la latitudinile noastre, pentru ca rasare in crepuscul. Chiar si 109 obiecte reprezinta ceva.

Atentie: galaxiile M74 (Psc) si M77 (Cet) trebuie observate imediat cum se tremina crepusculul astronomic, caci apun foarte repede.



Ziua cursei

Acum sunteti gata pentru maraton. Veniti la locul de observatii cu ceva timp inainte de apusul Soarelui si pregatiti instrumentul si accesoriile. Daca aveti un telescop verificati daca este colimat.

Daca totul este pregatit urmariti apusul de Soare si relaxati-va. Incet, incet, cateva stele stralucitoare incep sa se vada. Prima este Sirius, ce se vede in sud. Apoi Rigel, Betelgeuse, Procyon si Capella. Stelele incep sa umple cerul. Nu mai puteti da inapoi. Cursa a inceput...

Porniti cu primele obiectele din lista care se vad cu ochiul liber, cand inca mai este crepuscul, apoi grabiti-va sa le observati pe cele ce sunt pe cale sa apuna: M74, M77, M31, M32, M110, M33, si M79. In 20 de minute ar trebui sa le vedeti pe toate, sunt stralucitoare si usor de gasit.

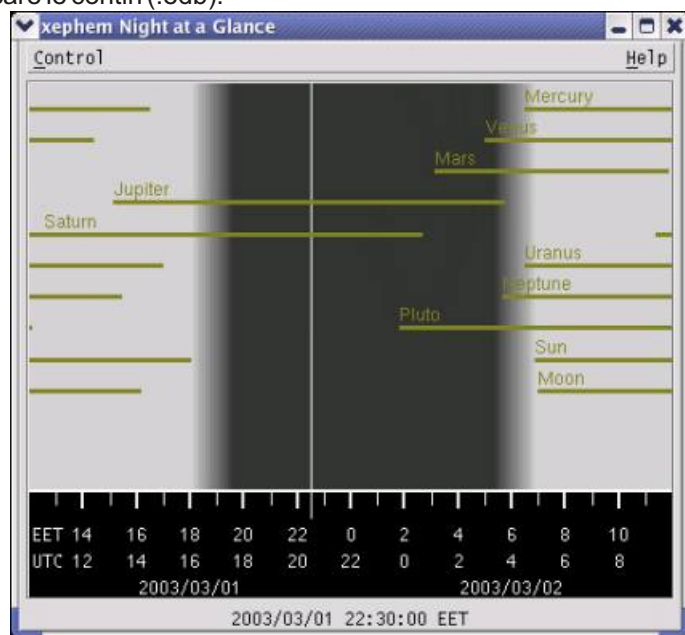
| Nr | Obiect | Const | Ascensie Dec | mag | Dim | Nr | Obiect | Const | Ascensie Dec | mag | Dim |
|----|--------|-------|--------------|------|------|-----|--------|-------|--------------|------|------|
| 1 | M77 | Cet | 02 42 -00 01 | 8.9 | 7 | 56 | M89 | Vir | 12 35 +12 33 | 9.5 | 4 |
| 2 | M74 | Psc | 01 36 +15 47 | 10.2 | 10.2 | 57 | M90 | Vir | 12 36 +13 10 | 10 | 9.5 |
| 3 | M33 | Tri | 01 33 +30 39 | 6.7 | 73 | 58 | M88 | Com | 12 32 +14 25 | 10.2 | 7 |
| 4 | M31 | And | 00 42 +41 16 | 4.8 | 178 | 59 | M91 | Com | 12 35 +14 30 | 9.5 | 5.4 |
| 5 | M32 | And | 00 42 +40 52 | 8.7 | 8 | 60 | M58 | Vir | 12 37 +11 49 | 9.2 | 5.5 |
| 6 | M110 | And | 00 40 +41 41 | 9.4 | 17 | 61 | M59 | Vir | 12 42 +11 39 | 9.6 | 5 |
| 7 | M52 | Cas | 23 24 +61 35 | 7.3 | 13 | 62 | M60 | Vir | 12 43 +11 33 | 8.9 | 7 |
| 8 | M103 | Cas | 01 33 +60 42 | 7.4 | 6 | 63 | M49 | Vir | 12 29 +08 00 | 8.5 | 9 |
| 9 | M76 | Per | 01 42 +51 34 | 10.1 | 2.7 | 64 | M61 | Vir | 12 21 +04 28 | 10.1 | 6 |
| 10 | M34 | Per | 02 42 +42 47 | 5.5 | 35 | 65 | M104 | Vir | 12 40 -11 37 | 8.7 | 9 |
| 11 | M45 | Tau | 03 47 +24 07 | 1.6 | 110 | 66 | M68 | Hya | 12 39 -26 45 | 8 | 12 |
| 12 | M79 | Lep | 05 24 -24 33 | 8.4 | 8.7 | 67 | M83 | Hya | 13 37 -29 52 | 7.6 | 11 |
| 13 | M42 | Ori | 05 35 -05 27 | 4 | 85 | 68 | M5 | Ser | 15 18 +02 05 | 6.2 | 17.4 |
| 14 | M43 | Ori | 05 35 -05 16 | 9.1 | 20 | 69 | M13 | Her | 16 41 +36 28 | 5.7 | 16.6 |
| 15 | M78 | Ori | 05 46 +00 03 | 10.3 | 8 | 70 | M92 | Her | 17 17 +43 08 | 6.5 | 11.2 |
| 16 | M1 | Tau | 05 34 +22 01 | 8.2 | 6 | 71 | M57 | Lyr | 18 53 +33 02 | 8.8 | 1.4 |
| 17 | M35 | Gem | 06 08 +24 20 | 5.3 | 28 | 72 | M56 | Lyr | 19 16 +30 11 | 8.2 | 7.1 |
| 18 | M37 | Aur | 05 52 +32 33 | 6.2 | 24 | 73 | M29 | Cyg | 20 23 +38 32 | 7.1 | 7 |
| 19 | M36 | Aur | 05 36 +34 08 | 6.3 | 12 | 74 | M39 | Cyg | 21 32 +48 26 | 5.2 | 32 |
| 20 | M38 | Aur | 05 28 +35 50 | 7.4 | 21 | 75 | M27 | Vul | 19 59 +22 43 | 7.4 | 8 |
| 21 | M41 | CMa | 06 46 -20 44 | 4.6 | 38 | 76 | M71 | Sge | 19 53 +18 47 | 9 | 7.2 |
| 22 | M93 | Pup | 07 44 -23 52 | 6 | 22 | 77 | M107 | Oph | 16 32 -13 03 | 9.2 | 10 |
| 23 | M47 | Pup | 07 36 -14 30 | 4.5 | 30 | 78 | M12 | Oph | 16 47 -01 57 | 6.6 | 14.5 |
| 24 | M46 | Pup | 07 41 -14 49 | 6 | 27 | 79 | M10 | Oph | 16 57 -04 06 | 6.7 | 15.1 |
| 25 | M50 | Mon | 07 03 -08 20 | 6.3 | 16 | 80 | M14 | Oph | 17 37 -03 15 | 7.7 | 11.7 |
| 26 | M48 | Hya | 08 13 -05 48 | 5.3 | 54 | 81 | M9 | Oph | 17 19 -18 31 | 7.3 | 9.3 |
| 27 | M44 | Cnc | 08 40 +19 59 | 3.7 | 95 | 82 | M4 | Sco | 16 23 -26 32 | 6.4 | 26.3 |
| 28 | M67 | Cnc | 08 50 +11 49 | 6.1 | 30 | 83 | M80 | Sco | 16 17 -22 59 | 7.7 | 8.9 |
| 29 | M95 | Leo | 10 44 +11 42 | 10.4 | 4.4 | 84 | M19 | Oph | 17 02 -26 16 | 6.6 | 13.5 |
| 30 | M96 | Leo | 10 46 +11 49 | 9.1 | 6 | 85 | M62 | Oph | 17 01 -30 07 | 6.6 | 14.1 |
| 31 | M105 | Leo | 10 47 +12 35 | 9.2 | 2 | 86 | M6 | Sco | 17 40 -32 13 | 5.3 | 15 |
| 32 | M65 | Leo | 11 18 +13 05 | 9.3 | 8 | 87 | M7 | Sco | 17 53 -34 49 | 4.1 | 80 |
| 33 | M66 | Leo | 11 20 +12 59 | 8.2 | 8 | 88 | M11 | Sct | 18 51 -06 16 | 6.3 | 14 |
| 34 | M81 | UMa | 09 55 +69 04 | 7.9 | 21 | 89 | M26 | Sct | 18 45 -09 24 | 9.3 | 15 |
| 35 | M82 | UMa | 9.55 +69 41 | 8.8 | 9 | 90 | M16 | Ser | 18 18 -13 47 | 6.4 | 7 |
| 36 | M97 | UMa | 11 14 +55 01 | 9.9 | 3.4 | 91 | M17 | Sgr | 18 20 -16 11 | 7.5 | 11 |
| 37 | M108 | UMa | 11 11 +55 40 | 10.7 | 8 | 92 | M18 | Sgr | 18 19 -17 08 | 7.5 | 9 |
| 38 | M109 | UMa | 11 57 +53 23 | 10.8 | 7 | 93 | M24 | Sgr | 18 16 -18 29 | 4.6 | 90 |
| 39 | M40 | UMa | 12 22 +58 05 | 9.1 | 0.8 | 94 | M25 | Sgr | 18 31 -19 15 | 6.5 | 40 |
| 40 | M106 | CVn | 12 19 +47 18 | 8.6 | 19 | 95 | M23 | Sgr | 17 56 -19 01 | 6.9 | 27 |
| 41 | M94 | CVn | 12 50 +41 07 | 7.9 | 7 | 96 | M21 | Sgr | 18 04 -22 30 | 6.5 | 13 |
| 42 | M63 | CVn | 13 15 +42 02 | 9.5 | 10 | 97 | M20 | Sgr | 18 02 -23 02 | 9 | 28 |
| 43 | M51 | CVn | 13 29 +47 12 | 8.1 | 11 | 98 | M8 | Sgr | 18 03 -24 23 | 6 | 60 |
| 44 | M101 | UMa | 14 03 +54 21 | 9.6 | 22 | 99 | M28 | Sgr | 18 24 -24 52 | 7.3 | 11.2 |
| 45 | M102? | Dra | 15 06 +55 46 | 10 | 5.2 | 100 | M22 | Sgr | 18 36 -23 54 | 5.9 | 24 |
| 46 | M53 | Com | 13 12 +18 10 | 7.6 | 12.6 | 101 | M69 | Sgr | 18 31 -32 21 | 8.9 | 7.1 |
| 47 | M64 | Com | 12 56 +21 41 | 8.8 | 9.3 | 102 | M70 | Sgr | 18 43 -32 18 | 9.6 | 7.8 |
| 48 | M3 | CVn | 13 42 +28 23 | 6.3 | 16.2 | 103 | M54 | Sgr | 18 55 -30 29 | 8 | 9.1 |
| 49 | M98 | Com | 12 13 +14 54 | 11.7 | 9.5 | 104 | M55 | Sgr | 19 40 -30 58 | 5 | 19 |
| 50 | M99 | Com | 12 18 +14 25 | 10.1 | 5.4 | 105 | M75 | Sgr | 20 06 -21 55 | 8 | 6 |
| 51 | M100 | Com | 12 22 +15 49 | 10.6 | 7 | 106 | M15 | Peg | 21 30 +12 10 | 6 | 12.3 |
| 52 | M85 | Com | 12 25 +18 11 | 9.3 | 7.1 | 107 | M2 | Aqr | 21 33 -00 49 | 6.3 | 12.9 |
| 53 | M84 | Vir | 12 25 +12 53 | 9.3 | 5 | 108 | M72 | Aqr | 20 53 -12 32 | 9.8 | 5.9 |
| 54 | M86 | Vir | 12 26 +12 57 | 9.7 | 7.5 | 109 | M73 | Aqr | 20 58 -12 38 | 9 | 2.8 |
| 55 | M87 | Vir | 12 30 +12 24 | 9.2 | 7 | 110 | M30 | Cap | 21 40 -23 11 | 8.4 | 11 |

Lista cu toate obiectele Messier si ordinea in care trebuie cautate. Sunt trecute date despre fiecare obiect: ordinea cautarii, numarul din catalogul Messier (M vine de la Messier), constelatia in care se gaseste, ascensia dreapta si declinatia (la epoca 2000), magnitudinea si dimensiunea unghiulara (in minute de arc). Respectati cu sfintenie ordinea in care trebuie sa le cautati si notati fiecare obiect pe care il vedeti.

Nu uitati ca M30 este inobservabil de la latitudinile noastre.

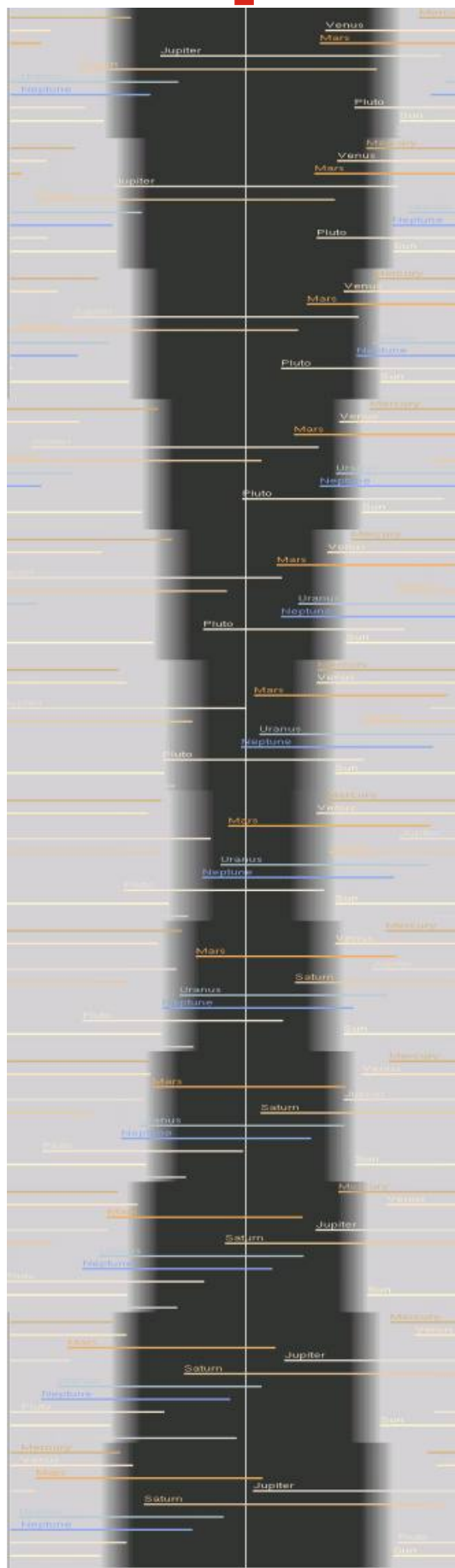
Xephem... pas cu pas⁽²⁾

Este interesant sa folosim si "Night at a glance...", usor de gasit in meniul **Tools**. Obtinem o diagrama a noptii dorite centrata pe ora 24 locala. Este o reprezentare sintetica si intuitiva a noptii respective, sunt afisate planetele, Soarele si Luna sub forma unor linii orizontale, in timp ce momentul ales (in cazul nostru ora 22:30TLR, 1 martie 2003) este marcat cu o linie verticala. Dintr-o singura privire ne putem da seama de ora apusului Soarelui, de durata crepusculului si de momentul inceperii noptii astronomice. Daca dorim cifre exacte pentru apusul si rasaritul Soarelui relativ la aceasta noapte dam un simplu click de dreapta pe linia corespunzatoare si sunt afisate intr-o mica fereastra valorile 18:04 si 6:52. In aceeasi fereastra temporara mai putem vedea si inaltimea deasupra orizontului la trecerea la meridian si ora la care o face. Daca suntem interesati de Jupiter se observa usor ca este vizibil toata noaptea si ca - folosind metoda prezentata in exemplul anterior - trece la meridian la ora 22:24 la inaltimea de 64° 16'. Este un moment favorabil observarii acestei planete caci tot din diagrama se vede usor ca Luna nu este pe cer in aceasta noapte. Nu este nevoie sa ne multumim numai cu atat. Putem adauga pana la trei obiecte, la alegere, facand setarile necesare in submeniul **Search memory, define Obj X, Y, Z ...** aflat in meniul **Data**. Oricare trei obiecte, indiferent de natura lor! Trebuie doar sa nu uitam sa incarcam in prealabil bazele de date care le contin (.edb).



Un exercitiu interesant ar fi sa setam bucla de timp cu un pas de cateva zile (butonul **Step** din **Looping**) si sa vedem cum se schimba rasaritul si apusul obiectelor de-a lungul anului (in **N Steps** si apoi **Update**). Obtinem o animatie fascinanta! Flexibilitatea acestui program ne permite sa incercam si altceva: un calendar al intregului an care sa contina aceasta evolutie. Setam mai intai ca liniile si numele obiectelor din diagrama sa fie colorate in mod diferit. Generam diagrama primei nopti din fiecare luna, pentru toate lunile anului 2003. Facem captura de imagine pentru fiecare diagrama si cu inca cateva click-uri in GIMP, prin reincadrare si alipire, obtinem diagrama din dreapta. Este bineinteles un rezultat grosier datorita alegerii unui pas prea mare. Un pas de o zi ar fi dus la rezultate mult mai bune dar munca in GIMP ar fi fost enorma si am fi obtinut in final o imagine extrem de alungita, imposibil de publicat in acest format al revistei. Dar Xephem are resurse nebanuite si ne poate ajuta la obtinerea acestui tip de diagrama cu ajutorul altor functii pe care le vom prezenta in articolul urmator.

Deak Zoltan



Calendarul

CALENDARUL GREGORIAN

Ritmul vietii oamenilor este marcat de fenomene care decurg independent de vointa lor: alternanta zilelor si a noptilor, succesiunea anotimpurilor, caruselul astrilor de pe cerul nocturn. Fazele Lunii, parca ignorand alte cicluri, se desfasoara imperturbabil, oferindu-le o alternativa si, totodata, o unitate de timp intermediara. Istoria umanitatii a fost martora aparitiei a peste 100 de calendare, adica sisteme de contorizare a zilelor si de stabilire a unei cronologii. In limba latina, cuvantul "kalenda" desemna prima zi a fiecărei luni. Atunci un pontif anunta in public sarbatorile. Tot in prima zi a lunii se plateau dobanzile. Kalendarium se numea registrul cu socoteli al camatarilor. Cand cineva spune ca va inapoia o datorie la calendele grecesti, lasati orice speranta. Grecii nu aveau calendele!

Se poate face de la bun inceput distinctia intre calendarele empirice si calendarele calculate.

Calendarele empirice necesitau observarea directa a Lunii si/sau a Soarelui pentru ajustari care sa le "aduca la zi". Primul neajuns consta in dependenta de capriciile meteorologice. O sursa de confuzii era si diferenta de longitudine dintre observatori. Insa metoda de "sincronizare cu cerul", anume intercalarea sau extracalarea zilelor sau lunilor suplimentare, lasa calendarul la discretia demnitarilor si a preotilor corupti, care luau mita pentru amanarea sau grabirea ajustarii dupa cum cereau interesele celor "cu dare de mana".

Calendarele calculate sunt cele care se mentin relativ sincrone cu fenomenele ceresti prin intercalari care asculta de reguli fixe. Comportarea unui asemenea calendar este previzibila la o scara mare de timp. Aceste calendare pot fi, la randul lor, lunare, lunisolare sau solare. Actualele calendare sunt proiectate sa aproximeze mersul corpurilor ceresti prin ajustari pur aritmetice, fara a fi necesara confruntarea cu realitatea "din teren", adica de pe firmament. Desigur, aparitia lor a fost posibila numai dupa perfectionarea cunostintelor astronomice.

Calendarele lunare se sincronizau acceptabil cu fazele Lunii fie prin observarea directa a acesteia, cu toate dezavantajele care rezultau de aici, fie prin ignorarea duratei reale a lunatiilor, utilizarea lunilor cu un numar fix de zile si intercalarea unor zile suplimentare pentru ajustare. In trecut au existat multe asemenea calendare dar, in prezent, singurul calendar lunar

folosit este cel musulman. Intr-un ciclu de 30 de ani cu cate 12 luni, care contin 19 ani de 354 zile si 11 ani de 355 zile, se adauga 11 zile, adica 8 ore si 48 de minute pe an. Precizia este mare, Luna avansand cu numai 33 de secunde pe an, ceea ce inseamna o zi in 2600 de ani.

Calendarele lunisolare incearca sa armonizeze luna calendaristica marcata de revolutia sinodica a Lunii cu anul tropic, al carui inceput este marcat de trecerea Soarelui prin punctul vernal "gamma". Termenul "synodos" inseamna in limba greaca intrunire sau conjunctie, aici prezenta Soarelui si a Lunii in aceeași constelatie, la Luna Noua, iar "tropos" inseamna intoarcere, in acest caz, a Soarelui in acelasi punct de pe ecliptica. Ele constituie un progres in ceea ce priveste utilitatea intrucat, exceptand regiunile in care diferenta dintre anotimpuri nu este semnificativa, viata oamenilor se desfasoara in ritmul dat de acestea si nu de fazele Lunii. Aceste calendare lunisolare sunt astronomice sau aritmetice. Primele sunt reprezentate de calendarul indian si de cel chinez. Ele tin seama de mersul Soarelui si al Lunii, calculand inceputul lunilor calendaristice sau al anilor pe baza cunostintelor de astronomie. In cea de-a doua categorie se inscriu calendarul evreiesc si calendarul ecleziastic crestin. Ajustarea lor se face prin calcul aritmetic, efectuandu-se intercalari dupa un algoritm stabilit.

Istoria calendarelor poate fi considerata istoria incercarilor de a se pune sa lucreze laolalta cicluri cu durate incomensurabile. Proiectarea unui calendar lunisolar constituie, fara indoiala, o proba de maiestrie. Valorile medii ale anului tropic si ale variatiei sale seculare au fost determinate prin observatii intr-un interval mare de timp:

durata anului tropic = 365,24219878-0,00000616T

unde T = numarul de secole iuliene trecute de la 1 ianuarie 1900.

Punerea in concordanta cu fazele Lunii a acestei durate s-a facut, pe rand, prin intercalarea unei luni calendaristice la fiecare doi ani, combinata cu cea a unei luni la fiecare trei ani, prin intercalarea a doua luni la fiecare cinci ani, sau a trei luni la fiecare opt ani (octaeterida grecilor).

In anul 432 inainte de Christos, grecii Meton si Euctemon au introdus ciclul de 19 ani, dupa care fazele Lunii revin, cu aproximatie, la

aceleasi date din an. O luna are, in medie, 29,530588 zile, iar anul iulian are 365,25 zile. Un ciclu de 235 luni contine 6939,6882 zile, in vreme ce intervalul de 19 ani al lui Meton contine 6939,75 zile. Acesti ani trebuiau sa aiba 12 luni, urmand sa se intercaleze cate o luna dupa anii cu numerele 3, 5, 8, 11, 13, 16 si 19 din ciclul propus de cei doi atenieni. Din cele 235 de luni, 125 aveau cate 30 de zile, iar 110 aveau cate 29 de zile. Ecartul produs era de o zi la trei secole. Descoperirea a fost anuntata la Jocurile Olimpice si, drept recunostinta, numele celor doi au fost scrise cu litere de aur pe coloanele Templului Minervei (zeita intelepciunii) din Atena, alaturi de formula de intercalare.

O alta varianta a fost cea a ciclului lui Calippus, de 76 de ani, Hipparchos propunand si un multiplu de patru cicluri calippice. In India si in China s-a utilizat, deasemenea, un ciclu cu durata de 19 ani. Teoria fractiilor continue ne ofera si alte variante de formule de intercalare, pe care le vom prezenta intr-un articol viitor.

Calendarele solare iau in considerare un an cu durata de aproximativ 365,25 zile, iar luna ramane o subdiviziune pastrata prin traditie si din ratiuni de comoditate, nemaiastrand legatura cu fazele Lunii. Printre calendarele solare astronomice putem aminti pe cel republican francez, al carui prim an incepea in raport cu momentul calculat al echinocliului de toamna din anul 1792 si calendarul Baha'i, a carei era Badi a inceput la 21 martie 1844. Calendarele solare aritmetice, cum sunt cel etiopian, copt, iulian si gregorian utilizeaza un algoritm fara exceptii pentru intercalarea zilelor necesare potrivirii anului cu mersul Soarelui.

Merita sa fie amintit faptul ca durata anului se micsoareaza cu aproximativ 0,5 secunde pe secol, iar durata lunatiei medii sufera o usoara crestere. De aceea proiectele de calendare cu o valabilitate eterna sunt doar utopii sau, in cel mai bun caz, "gimnastica intelectuala". Cu cat abaterea este mai mica, perioada de aplicabilitate a calendarului este mai lunga, dar va veni momentul in care efectuarea corectiei va deveni o necesitate.

Mai exista asa-numitele calendare cronologice care asculita de ritmuri proprii, fara legatura cu evenimentele astronomice. Calendarul egiptean civil, cu anul de 365 de zile este un asemenea exemplu. Un altul este calendarul civilizatiei Maya, cu anul civil numit "Haab" de 365 de zile, pe care aztecii il numeau Xihuitl, impartit in 18 "uinal" a cate 20 de "kim" (zile), alcatuind un "tun", plus o "uayeb" nefasta de 5 zile "epagomene". Zilele unui "uinal" erau numerotate de la 0 la 19! Mayasii mai foloseau anul religios, "tzolkin", cu durata de 260 de zile, care isi are originea intr-un ciclu de 13 zile numerotate si un ciclu de 20 de zile avand nume proprii, care se desfasoara independent de primul. In acest calendar fiecare zi era desemnata

printr-un numar si un nume. Existau si cicluri mari: "katun", de 20 de tun, "baktun", de 20 de katun si "pietun", de 20 de baktun, adica de 2880000 de zile.

Ce poate fi mai natural pentru noi decat ziua solara? Si totusi, indienii, probabil inspirandu-se dupa babilonieni, au folosit ziua lunara, sau "tithi", definita ca 1/30 din durata lunii sinodice sau timpul necesar variatiei separatiei unghiulare dintre Luna si Soare cu 12 grade. In comparatie cu ziua solara mijlocie, tithi este mai scurta cu 23 de minute.

In acest articol vom trata mai detaliat filiatia proiectelor de calendare care au dus, corectand erori, dar si cumuland inadvertente, la calendarul gregorian, cel pe care il intrebuintam in viata de zi cu zi.

Sa urmarim cateva tentative de abandonare a calendarului lunar ale unor civilizatii din Orientul Apropiat, care au marcat profund cultura europeana.

Am amintit procedeul intercalarii lunilor "de ajustare" si diversitatea formulelor utilizate. Prin traditie, evreii jertfeau mielul pascal prin ardere in ziua de 14 Nisan. Pastele era sarbatorit pe 15, iar a doua zi orzul germinat era adus ofranda. Prin urmare, in conditiile climatice locale, daca la jumatatea lui Nisan orzul nu era bun de recoltat, se dubla luna precedenta. Avem aici un fel de corectare "agrometeorologica" a calendarului.

Chaldeenii intercalau o luna suplimentara in calendarul lor lunar in functie de rasaritul heliac al unor stele.

Egiptenii erau dependenti de revarsarile Nilului, care bateau tactul vietii lor economice si sociale. In incercarea de realizare a unui calendar solar, ei au utilizat 12 luni de 30 de zile, cu 5 zile "epagomene" la sfarsit. Anul avea astfel 365 de zile si, dupa un timp, ecartul fata de anotimpuri devenea inacceptabil. Semanatul graului avea nevoie de alt reper temporal. Acesta era oferit de rasaritul heliac al stelei Serpet, numita de greci Sothis, iar de romani, Sirius. Dupa cateva luni steaua apunea in zori, disparea aproximativ 70 de zile, dupa care rasarea din nou heliac. Cum poate fi numit un an al carui inceput este raportat la rasaritul unei stele: evident, an sideral. Durata sa era cu 12 minute mai mare decat cea a anului tropic, fapt care ducea la acumularea unei zile in 120 de ani. Decalajul dintre cele doua sisteme de masurare a timpului crestea si, dupa 1461 de ani, devenea egal cu un an. Totul reintra in normal. Aceasta era "perioada sothiaca". Cum acest calendar fara luni intercalare a fost folosit peste 4000 de ani, au existat trei cicluri sothiace, ultimul incheindu-se in anul 129 d.Hr. Calendarul "vag", cum a mai fost numit, a fost folosit pana si de opernic in unele din calculele sale.

Au existat si incercari de corectare a calendarului egiptean, dar toate au intampinat rezistenta traditiilor populare. Pentru noi,

importanta a fost cea a regelui Ptolemeu al III-lea Evergetul, care a propus in anul 238 i.Hr. intercalarea unei zile la fiecare patru ani. Suna familiar, nu-i asa?

Civilizatia noastra europeana, de cultura latina, a fost marcata de avaturile calendarului roman. In forma sa primitiva, calendarul numit si "al lui Romulus", legendarul fondator al Romei, avea un an cu numai 10 luni, totalizand 304 zile. Ii datoram numele unor luni pe care le folosim si astazi: Martius 31 zile, Aprilis 30 zile, Maius 31 zile, Iunius 30 zile, Quintilis 31 zile, Sextilis 30 zile, September 30 zile, October 31 zile, November 30 zile, December 30 zile. Gasim justificarea denumirilor ultimelor patru luni din calendarul actual, derivand din numerale, fara o legatura cu pozitia lor in an. Abaterea era foarte mare si se impunea o schimbare.

Macrobios si Censorinus vorbesc despre reforma lui Numa Pompilius(715-672 i.Hr.). La sfarsitul anului au fost adaugate doua luni, iar zilele au fost redistribuite astfel: Martius 31 zile, Aprilis 29 zile, Maius 31 zile, Iunius 29 zile, Quintilis 31 zile, Sextilis 29 zile, September 29 zile, October 31 zile, November 29 zile, December 29 zile, Februarius 28 zile, Ianuarius 29 zile. In total 355 de zile. Prea scurt! Cu peste 10 zile mai scurt decat durata medie a anului tropic. Pentru ajustare, la fiecare doi ani se intercala o luna de 22 de zile. In anul 450 i.Hr., decemvirii au inversat lunile Ianuarius si Februarius si au hotarat ca intercalarea sa se faca in anii pari. Luna suplimentara, Mercedonius, isi gasea locul intre 23 si 24 Februarius, cand se sarbatorea "Terminalia", sfarsitul anului roman. Atunci se plateau soldele, inclusiv cele ale mercenarilor. Pontificatul, condus de Pontifex Maximus, raspundea de corectiile care se aplicau calendarului. Pontifex insemna in limba latina "cel care face poduri", initial la propriu, apoi si la figurat. (Si astazi, Papa este numit Suveranul Pontif). Puterea corupe. Pontifii "ajustau" durata lui Mercedonius pentru prelungirea magistraturilor si pentru grabirea sau amanarea scadentelor diverselor plati, la cererea "finantatorilor" lor.

Anul 708 de la fondarea Romei (46 i.Hr.). Dezordinea din calendar condusese la un avans al anului de trei luni fata de anotimpuri. Iulius Caesar, a apelat la astronomul Sosigenes din Alexandria pentru efectuarea unei reforme a calendarului. Lui i se datoreaza stabilirea inceputului anului la 1 ianuarie si disparitia lunii Mercedonius. Anul de 365 de zile era mai scurt cu aproape un sfert de zi fata de anul tropic si, pentru compensarea acestui deficit, era necesara intercalarea unei zile la fiecare patru ani. Cand? Intre 23 si 24 Februarius, in amintirea lui Mercedonius. Din dorinta de a pastra un numar de 28 de zile in aceasta luna, 23 Februarius, cea de-a sasea zi inainte de calendele lui Marte (ante diem sexto Kalendas Martius), a fost dublata. Din patru

in patru ani exista, astfel, o "bissexto kalendas Martius", abreviat, "VI Kal Mart" si "bis VI Kal Mart". Pana in zilele noastre anii cu 366 de zile se numesc ani "bisextili" si nu "bisecti", cum se mai spune, in mod eronat. In notatia de mai sus recunoastem numaratoarea inversa pana la un eveniment asteptat, mult utilizata si in zilele noastre: startul unei curse sportive, lansarea unei rachete si ... AMR-ul soldatilor! Si modul de exprimare a orei in limba engleza "twenty minutes to five" este o mostenire a acestui obicei roman.

Pentru aducerea la zi, anul 708 Ad Urbe Condita (A.U.C.) a avut 445 de zile. Incepand cu anul urmator, zilele lunilor urmau sa fie redistribuite dupa schema: Ianuarius 31 zile, Februarius 29 zile, Martius 31 zile, Aprilis 30 zile, Maius 31 zile, Iunius 30 zile, Quintilis 31 zile, Sextilis 30 zile, September 31 zile, October 30 zile, November 31 zile, December 30 zile, carora li se adauga o zi in luna Februarius la fiecare patru ani. Dupa asasinarea lui Caesar pontifii au interpretat in felul lor regula de intercalare si, o perioada, fiecare al treilea an a fost bisextil. De ce? La inceput, romanii practicau numaratoarea inclusivă: joi era nu prima, ci a doua zi dupa miercuri! Felul in care spun germanii "peste o saptamana", anume "von heute in acht Tagen" si "chenzina" pe care o asteptam la servicii, provenind din cuvantul francez "quinzaine" care initial desemna durata de doua saptamani si nu de 15 zile, sunt reminiscente ale ciudatului mod de numarare al romanilor.

Din nou au aparut probleme. In anul 9 i.Hr. imparatul Augustus a suprimat anii bisextili pana in anul 8 d.Hr., cu scopul de a corecta abaterea. Inainte, insa, Marcus Antonius numise luna Quintilis, in onoarea lui Caesar, Iulius. A urmat numirea de catre Senat, a lunii Sextilis, Augustus. Aparea o discriminare: "Luna lui Caesar" avea 31 de zile, iar cea "a lui Augustus", doar 30. I s-a mai "oferit" o zi in detrimentul lunii Februarius, care a ramas cu numai 28 de zile pana astazi. S-a efectuat o noua redistribuire a zilelor pentru a nu exista trei luni consecutive cu 31 de zile. Chiar si acum, copii invata numarul de zile ale lunilor anului dupa "regula mainilor".

Am afirmat mai devreme ca nu este posibila realizarea unui calendar perfect. In calendarul iulian anul dura 365,25 zile. Ori durata anului tropic mediu este de 365,24219878 zile. In patru secole, se acumuleaza o intarziere de trei zile. Sosigenes stabilise momentul echinocliului de primavara la 25 Martius. Istoria si-a continuat cursul, deriva calendarului, asemenea.

In anul 325 d.Hr.(1078 A.U.C.), la Niceea, in Bithynia (Iznik, pe malul lacului Ascarius, in NE Turciei) s-a intrunit Conciliul Ecumenic, alcatuit din 318 episcopi si insusi imparatul Constantin cel Mare. Combaterea ereziei lui Arius (arianismului) si stabilirea datei Pastelui erau problemele cele mai importante care isi asteptau rezolvarea. Inca

din vremea papei Victor I (secolul al II-lea) sarbatorirea Pastelui crestin era legata de echinocliul de primavara, iar Conciliul a consacrat aceasta practica pana in zilele noastre. In anul 325 anotimpul vernal incepea, asa cum se considera pe atunci, la 21 martie. Parintii Bisericii credeau ca Sosigenes se inselase; nu isi puteau imagina ca insusi calendarul iulian producea asemenea neconcordante. Sa vedem care este realitatea, prin prisma cunostintelor noastre actuale de istorie si de astronomie.

In celebra sa Bula Papala, care incepea cu cuvintele "Inter Gravissimas...", adica "Printre cele mai grave lucruri...", din 24 februarie 1582, papa Grigore al XIII-lea spunea: "...cu scopul de a reda echinocliului de primavara locul pe care il avea la inceput si pe care Parintii Conciliului de la Niceea l-au fixat la <<XIII Kalend Aprilis>> (21 Martie),...". Pasajul din bula papala a fost interpretat de-a lungul secolelor intr-un mod foarte subiectiv, chiar si de catre mari astronomi, cum ar fi Delaunay, Lalande, Couderc, Danjon. Delambre a inteles ca la Niceea s-a presupus ca echinocliul vernal va ramane fixat la 21 martie, asa cum era in anul 325 d.Hr.

Simulari numerice bazate pe teoria lui Newcomb dau ca rezultat data de 20 martie, 11 h 54 min TE (Timpul Efemeridelor). Noua teorie VSOP87 (Variations Seculaires des Orbites Planetaires) da rezultatul 20 martie 12 h 01 min TE. Luandu-se in calcul si incetinirea rotatiei Pamantului, se obtine momentul 10 h 10 min TU (Timp Universal). Se trece apoi la coordonatele geografice ale orasului Alexandria, cu 1 h 59 min 27 sec fata de Greenwich. Prin urmare, afirmatiile eronate au drept cauza un viciu vechi decand lumea, pe care il vom numi aici eufemistic ... comoditate! Nici macar marii astronomi nu s-au ostenit sa verifice prin calcule afirmatia de mai sus. Cat despre data stabilita de catre Sosigenes, ei bine, si ea este gresita. In anul reformei lui Caesar primavara astronomica a inceput la 23 martie.

In documentele care s-au pastrat, anume scrisoarea sinodala catre Biserica din Alexandria, Enciclica imparatului Constantin cel Mare, redata de Eusebiu din Caesarea si doua fragmente din scrierile Sf. Athanasie, participant la Conciliu, nu se spune nimic despre echinocliu sau despre duminica de dupa Luna Plina pascala. Principala preocupare a Conciliului a fost detasarea de obiceiurile evreilor si doar s-a fixat echinocliul ca limita inferioara, recomandandu-se calculul alexandrin. Se impune sa observam ca se foloseau tabelele lui Claudius Ptolemeu, vechi de peste un secol si jumătate, cu abaterile firesti care apar odata cu indepartarea in timp de momentul in care au fost facute observatiile.

Atat astronomii, cat si Biserica, au consacrat pentru echinocliu data de 21 martie din dorinta de a respecta traditia si pe participantii la Conciliul de la Niceea.

Ceva mai sus am amintit, in trecere, de papa Grigore al XIII-lea. Lui i se datoreaza forma actuala a calendarului aflat in uz in majoritatea tarilor lumii. Timp de aproximativ 1600 de ani, calendarul iulian a fost folosit de civilizatia europeana, cu consecinta suparatoare a derivei sarbatorilor crestine mobile. Abaterile Lunii Pline fata de tabelele antecalculat fusesera semnalate inca din anul 725 de catre Venerabilul Bede. In secolul al XIII-lea, Episcopul de Lincoln, matematicianul Robert Grosseteste, a tras, si el un semnal de alarma. Contemporanul sau, profesorul John Hollywood, cu numele latinizat prin traducere directa Ioannis de Sacrobosco, a propus un mod de reglare a calendarului in cartea sa "De anni ratione", aparuta la Paris cu trei secole mai tarziu. Papa Clement al IV-lea, inspirat de Roger Bacon (secolul al XIII-lea), a avut in vedere o posibila corectare a abaterilor. La resedinta sa de la Avignon, el i-a invitat pe astronomii John de Murs si Firmin de Belleval care, in raportul inaintat in anul 1345, au recomandat reformarea calendarului incepand cu anul 1349. Marea epidemie de ciuma din 1347-1348 a impiedicat concretizarea initiativei papale. In anul 1412, cardinalul Perre d' Ailly a propus un nou proiect de reforma antipapei Ioan al XXIII-lea. In anul 1415, la Conciliul de la Constanza, s-a discutat decretul din 1412, care nu a mai fost aplicat din cauza inlaturarii lui Ioan din fruntea Bisericii Catolice.

Marele om de cultura, filosoful Nicholas Cusanus, aflat in functia de cardinal, a primit, la Conciliul de la Basel din 1434, misiunea de a elabora, impreuna cu o comisie, un plan de corectare a calendarului. Desi masurile trebuiau aplicate incepand cu anul 1439, schimbarea papei Eugeniu al IV-lea a amanat, inca o data, reforma.

Un alt papa, Sixtus al IV-lea, un alt esec din cauza mortii, in anul 1476, a lui Regiomontanus (Johann Muller din Konigsberg), astronomul chemat sa se ocupe de aceasta problema. Nici initiativa papei Leon al X-lea si a episcopului astronom Paul de Middelburg nu a avut mai mult succes. De aceeasi soarta au avut parte si propunerile papilor Paul al III-lea si Pius al IV-lea, pentru care s-au convocat Conciliile de la Trento din anii 1542 si 1563.

Prima corectie efectiva a fost aplicata de papa Pius al V-lea. Din pacate era doar o "petiție" a calendarului, un artificiu de recalculare a Lunii Noi pascale, pentru a se obtine o concordanta cu realitatea astronomica.

Profesorul Ugo Buoncompagni de la Universitatea din Bologna avea sa devina, in anul 1572, papa Grigore al XIII-lea. El a construit la Vatican un turn pentru observatii meteorologice, pe care l-a dotat, la cererea astronomului Ignatio Danti, cu aparatura astronomica. Pe atunci se efectuau doar observatii de pozitie, care ajunsesera la un anumit rafinament. Precizia lor a putut fi depasita numai dupa aparitia

instrumentelor optice.

În anul 1575, Antonio Lilio i-a propus papei un proiect de reformare a calendarului. Despre autorul real, Luigi Lilio, fratele lui Antonio, nu se cunosc prea multe amănunte. Se pare că s-a născut la Ciro, în Calabria, în anul 1510. Au circulat mai multe variante ale numelui său: Aloisi Lilio, Luigi Giglio, Alvisse Baltasare ca și formele latinizate Aloisius și Aloysius Lilius. Incertitudinea privitoare la nume și la locul nașterii care, în funcție de autor, este Verona, Ciro, Napoli, Ferrara, a dus la o frecventă confundare a sa cu un alt astronom, Lilio Gregorio Ghiraldi, contemporan cu el și, curioasă coincidență, autor al unei cărți despre calendare. Nici măcar "Encyclopaedia Britannica", într-o ediție a sa din urmă cu un secol, nu este scutită de această eroare. Frații Lilio au studiat medicina la Napoli. Pasiunea pentru astronomie l-a apropiat pe Luigi de problemele calendarului. Episcopul Tomasso Gigli a examinat planul lui Lilio, dar a amânat luarea unei decizii. Papa a format o comisie în care se regăseau Antonio Lilio și astronomul Christopher Schlässel, cunoscut mai ales după numele său latinizat, Christophorus Clavius, membru al ordinului iezuitilor. Comisiile sunt făcute să îngroape o problemă, nu să o rezolve. Cunoscută zicală și-a găsit, încă o dată, confirmarea.

Doi ani mai târziu, la conducerea comisiei a ajuns cardinalul Guglielmo Sirleto. Datorită lui, varianta adoptată a fost cea a lui Luigi Lilio. Din nefericire, autorul său a murit în anul 1576, fără să afle de succesul pe care l-a avut proiectul. Pentru a se afla părerea conducătorilor, clerului și a astronomilor din lumea creștină, a fost tipărit un sumar al lucrării lui Lilio, redactat de matematicianul spaniol Pedro Chacon. După acest "sondaj", în anul 1580, comisia a înaintat papei un raport favorabil, care a fost bine primit. În fine, la 1 martie 1582, pe poarta Catedralei Sf. Petru, a fost afișată istorica bulă papală "Inter gravissimas...", amintită mai devreme în acest articol. În textul său, conceput de Pedro Chacon, se prevedea că echinocliul de primăvară, care cadea pe atunci pe 11 martie, să-și regăsească locul cuvenit, pe 21 martie prin omiterea "dintr-un foc" a 10 zile și nu prin renunțarea la anii bisextili timp de 40 de ani, începând din 1584, cum dorise Lilio. Astfel, după data de 4 octombrie, în anul 1582 a urmat cea de 15 octombrie. Această anulare a decalajului acumulat trebuia să fie pastrată în continuare printr-o potrivire mai bună a duratei anului calendaristic cu durata anului tropic. De aceea, anii seculari al căror număr nu este divizibil cu 400, urmau să nu mai fie ani bisextili. Conform noii reguli, anii 1600 și 2000 trebuiau să fie bisextili, în vreme ce 1700, 1800, și 1900, nu. Anul calendaristic mediu avea acum 365,2425 zile. O propunere asemănătoare făcuse, în anul 1560, Petrus Pitatus din Verona.

Componenta cea mai însemnată a lucrării

lui Lilio este, fără îndoială, Tabela Epactelor, care permitea calculul cu o precizie bună pentru vremea aceea a fazelor Lunii și, deci, a Lunii Plină pascale.

Dacă în calendarul iulian zilele săptămânii cadeau la aceleași date calendaristice după 28 de ani (7 zile în săptămână \times 4 ani ciclul de intercalare a zilei de 29 februarie), în calendarul gregorian, situația se repetă abia după 400 de ani.

Precizia sincronizării cu Soarele este foarte bună. Calendarul lui Luigi Lilio se abate cu numai o zi în peste 2000 de ani.

În Italia, Spania și Portugalia reforma s-a aplicat imediat, iar în Franța, la sfârșitul aceluiași an. Au urmat zonele catolice din Germania și Elveția și celelalte țări care acceptau autoritatea Vaticanului. Țările de religie protestantă au avut reticente, din cauza masacrului din Noaptea Sfântului Bartolomeu, împotriva hughenotilor (protestanții din Franța), de care papa Grigore al XIII-lea nu a fost strain. Totuși, pentru facilitarea relațiilor dintre țări, în anul 1700, ascultând de sfatul marelui filosof și matematician german Gottfried Leibniz, Țările de Jos, landurile protestante din Germania și cantoanele protestante din Elveția au trecut la calendarul gregorian. Printre ultimele au fost Anglia și Suedia. În Anglia anul începea la 25 martie. Anul 1751 s-a încheiat după numai nouă luni, iar în 1752, ziua de 2 septembrie a fost urmata de 14 septembrie. S-au produs manifestații stradale violente. Oamenii strigau: "Dati-ne înapoi cele 11 zile!".

Statele de religie ortodoxă au pus în aplicare reforma calendarului abia în secolul al XX-lea: Bulgaria în anul 1915, Rusia în anul 1918, Grecia în anul 1924 iar România în anul 1919, când au fost omise zilele cuprinse între 3 și 13 aprilie. Biserica Ortodoxă Română a trecut la calendarul gregorian la 1 octombrie 1924, pe "stil vechi", data care a devenit 14 octombrie, pe "stil nou".

Manuscrisul original al lui Lilio nu s-a pastrat. Se pare că nu a fost tipărit niciodată. În arhivele italiene au fost găsite câteva exemplare din rezumatul lui Chacon, tipărite la Roma în anul 1577, la aceeași tipografie care publicase prima ediție a "Principelui" lui Niccolò Machiavelli.

Nu a fost ridicat niciun monument în onoarea lui Luigi Lilio. Fiecare calendar iese de sub tipar cinstite, însă, opera sa nepieritoare.

CRONOLOGIA

Cu certitudine, o tema atat de generoasa nu poate fi tratata cum se cuvine in cateva pagini. Scurta istorie a calendarului gregorian, pe care tocmai ati parcurs-o, are o sumedenie de lacune. Unele dintre acestea sunt inerente oricarei munci de documentare. Niciodata nu poti sti totul in legatura cu un anumit subiect. Alte omisiuni, in schimb, au fost facute deliberat si ati remarcat, probabil, absenta referirilor la originea saptamanii, la calculul datei Pastelui, la unele calendare mai "exotice" si lista ramane deschisa. Prin natura lor, aceste subiecte se preteaza unei tratari individuale. In numere viitoare ale publicatiei noastre, in seria de articole dedicata masurarii timpului, vom reveni asupra lor. Totusi, din prezentarea unui sistem calendaristic nu poate lipsi o discutie privitoare la originea de la care se numara zilele, lunile, anii. Asadar, in cele ce urmeaza, vom vorbi despre cronologie.

Nu are sens sa utilizam o data calendaristica pentru imortalizarea unui eveniment daca nu o "fixam" cumva prin raportarea la un reper stabilit. In mod curent luam ca referinta data la care ne-am nascut sau evenimente care au marcat viata noastra sau a semenilor nostri. "Trei ani de la casatoria fratelui", "un an de cand am terminat armata", etc. sunt moduri de exprimare familiare, ca si "doisprezece ani de la Revolutie", "un sfert de secol de la cutremur", "un an de la atacul din 11 septembrie". Aceasta datare personalizata nu este utila atunci cand dorim sa ne facem intelesi de un numar cat mai mare de oameni. Se impune adoptarea unei conventii acceptate de toti cei care folosesc calendarul respectiv.

Din copilarie am invatat sa intrebuintam sintagmele: "inaintea erei noastre", "era noastra", "inainte de Hristos", "dupa Hristos", "Anno Domini", ca si abrevierile acestora. Ne-am format in cultura europeana si, cand spunem ca suntem in anul 2002, reperul de la care se face numaratoarea anilor este subinteles. Nu a fost mereu asa. Si nici acum nu este asa peste tot in lume.

Un credincios musulman va numara anii scursi pana in prezent, conform calendarului lunar islamic, de la data stabilita la 11 ani de la moartea profetului Mahomed, de catre primul Calif, Umar I, care a ales ca origine a cronologiei ziua de 16 iulie 622 (conform calendarului iulian). Curent, se considera ca aceasta ar fi data Hegirei (Al Hijra, in limba araba), adica a fugii lui Mahomed de la Mecca, unde familiile puternice nu priveau cu ochi buni invataturile sale, la Medina. Astronomii iau in calcul aceeasi data, in vreme ce istoricii plaseaza inceputul numaratorii anilor cu o zi mai devreme, pentru ca ziua mahomedanilor incepe seara. In realitate exista o anume

incertitudine in legatura cu data Hegirei, istoricii situand-o cu cateva luni mai tarziu. Stiind ca in 632, anul mortii sale, la doi ani de la reintoarcerea la Mecca in chip de cuceritor, profetul hotarase sa nu se mai faca intercalari ocazionale si nici metonice de luni calendaristice pentru corectie, Califul Umar a stabilit ziua de 16 iulie printr-un artificiu de calcul. El a considerat ca pana la faimoasa cuvintare a lui Mahomed se efectuasera intercalari si a stabilit ca moment de coincidenta intre vechiul si noul calendar data de 9 aprilie 631 din sistemul iulian. Apoi a anulat intercalariile mergand inapoi, pana in anul 622 si a ajuns la ziua de 16 iulie, care ar fi reprezentat inceputul anului islamic daca inca de atunci ar fi intrat in vigoare decretul lui Mahomed.

Cronologia islamica poate fi, la fel ca si oricare alta, extrapolata la date aflate inainte de momentul introducerii sistemului calendaristic caruia ii serveste de origine. Asemenea date primesc calificativul de "proleptice". Primii ani ai erei islamice nici nu au avut numere, ci nume, care evocau cele mai importante evenimente: Aprobarea, Ordinul de lupta, Procesul, Felicitari de nunta, Cutremur, Cercetarea, Obtinerea victoriei, Egalitate, Eliberarea si Adio. Nu se precizeaza daca anul 621 din calendarul iulian trebuie socotit anul zero sau anul 1 inainte de Hegira.

Evreii au un alt sistem cronologic. Prin traditie se considera ca rabinul Hillel al II-lea, conducatorul Sinedriumului de la Ierusalim, a pus, in secolul al IV-lea, bazele actualului calendar evreiesc. In secolul al II-lea, Ben Halafta stabilise pentru momentul Genezei ziua de luni 7 octombrie 3761 i.Hr. in sistemul iulian. El luase ca reper distrugerea celui de-al doilea templu din Ierusalim de catre generalul roman Titus, in anul 67 d.Hr. si insumase toate intervalele de timp din Vechiul Testament, mergand in amonte pana la "momentul zero". In cursul istoriei au existat aproximativ 200 de datari diferite ale inceputului, numit si "BeHaRD". Ele s-au bazat pe textul Bibliei luat "ad literam", ignorandu-se simbolistica acestuia.

In general, evreii utilizeaza era mundana a lui Maimonide sau Rabbi Moses Maimon (1135-1204). Anii acestei ere primesc sufixul A.M. (Anno Mundi) si se raporteaza, dupa cum arata si numele, la momentul "Facerii Lumii", amintit mai sus. Adoptarea sa a avut loc abia in secolul al XIV-lea dar, si astazi, mai exista cateva comunitati care numara anii de la fondarea imperiului lui Seleucus Nicator, in anul 11 i.Hr. (asa numita era a contractelor sau era seleucida).

Babilonienii foloseau o datare eponima, contorzind anii de la inceputul domniei unui rege. Si in zilele noastre, in Marea Britanie, actele

oficiale sunt inregistrate in aceasta maniera.

Numarul de ordine dintr-un ciclu, cum ar fi cel de 76 de ani al lui Calippus din Cyzicus, numarul olimpiadei sau numele arhontelui erau notatii folosite de greci pentru identificarea anilor.

Chinezii au intrebuinat cicluri de 60 de ani, in acelasi scop. Un ciclu celebru era "chi", de 31920 de ani, al mortii si renasterii periodice a lumii. Cunoscand perioadele de revolutie ale planetelor, ei considerau ca dupa 138240 de ani avea loc ceea ce noi am numi astazi "marea aliniere". Prin combinarea acestui ciclu cu un altul de 4617 ani rezulta "ciclul lumii", de 23639040 de ani, al carui inceput coincidea cu "suprema origine".

Anul convertirii la crestinism, pentru armeni, urcarea pe tron a regelui Yezdejerd al III-lea, pentru persi, Revolutia, pentru Franta sfarsitului de secol al XVIII-lea, sunt doar cateva exemple de repere ale unor sisteme cronologice. In India au existat cateva zeci de ere, inscaunarea dinastiilor Gupta sau Harsa si fondarea orasului Quilan marcand inceputul a trei dintre acestea. Jainistii luau ca punct de plecare anul mortii lui Mahavira, anume 528 i.Hr., in vreme ce budistii incepeau socotirea timpului de la moartea lui Buddha, care s-ar fi produs in anul 544 i.Hr.

Indienii foloseau si niste cicluri mult mai mari, dintre care cel mai lung era "kalpa", de 4,32 miliarde de ani, compus din 1000 de "mahayuga". "Kali yuga", cu o durata mai mica, de "numai" 432000 de ani, incepea pe 18 februarie 3102 i.Hr., cu un fel de "aliniere" a Soarelui, Lunii si planetelor.

Civilizatia Maya, cu predilectia sa pentru numerele mari, a avut un calendar circular cu 18980 de zile, adica aproape 52 de ani tropici, reprezentand perioada dupa care originea anului civil coincidea cu cea a anului religios, si o "numaratoare lunga", de 1872000 de zile, ceea ce inseamna aproximativ 5125 de ani. Dupa calendarul iulian, ciclul in desfasurare a inceput miercuri 8 septembrie 3114 i.Hr. Cea mai lunga perioada mayasa cuprindea 460 de miliarde de zile, adica aproximativ 1,25 miliarde de ani, numita "hablatun".

In anul 509 i.Hr. la Roma regalitatea s-a prabusit si a inceput perioada Consulatului. Anii primeau numele consulilor care se aflau in functie. In secolul al II-lea i.Hr., Varro a propus numararea anilor de la fondarea Romei, in limba latina, "ad urbe condita" (AUC). Data legendarului eveniment nu era cunoscuta cu exactitate si a fost ales anul 753 i.Hr.

In anul 46 i.Hr. a inceput era iuliana a lui Caesar. Dupa asasinarea lui s-au succedat doua "calendare iuliene eronate". Primul a fost aplicat pana in anul 8 i.Hr. si a avut ani bisextili din trei in trei ani. Cel de-al doilea, impus de imparatul Augustus, a urmarit anulara abaterilor provocate de primul si nu a avut de loc ani bisextili pana in anul 9 d.Hr. Abia atunci si-a intrat reforma

lui Iulius Caesar in drepturi.

Primii crestini nu au avut un sistem cronologic propriu. La 29 august 284 a fost inaugurata "era martirilor", marcata de inceputul domniei imparatului Diocletian, care a i-a persecutat pe adeptii noii religii.

In anul 532 calugarul Dionysius Exiguus (Dionisie cel Mic) din Scithya Minor (actualul teritoriu al Dobrogei si al sudului Basarabiei), care a murit la Roma in anul 540, a propus numararea anilor de la nasterea lui Iisus Hristos. De la inceput, sistemul sau cronologic a fost afectat de incertitudini si de erori. Din scrierile lui Clement din Alexandria, el a tras concluzia ca Iisus s-a nascut la 25 decembrie in cel de-al 28-lea an de la urcarea pe tron a imparatului Augustus. Pentru inceputul domniei acestuia, Dionisie a luat ziua de 13 ianuarie 727 AUC, cand poporul roman il acceptase ca imparat. Se pare ca nu a stiut ca domnia lui Octavian Augustus se considera inceputa la 3 septembrie 723 AUC, cand raportase, la Actium, victoria decisiva impotriva lui Antonius si a Cleopatrei. Pentru comoditate, inceputul noii ere a fost decalat cu o saptamana, la 1 ianuarie 754 AUC. Aceasta este cronologia istorica, dupa care Iisus s-a nascut in anul 1 i.Hr.! Se observa ca nu exista anul "zero". Romanii nu cunosteau cifra "0". In realitate, pentru romani, era AUC incepea la 21 aprilie. Primele noua luni ale anului 1 apartin anului 754, iar celelalte trei, anului 753 AUC. Pentru a se usura calculele, adesea se efectueaza o deplasare a erei romane, astfel incat anul 1 iulian sa se suprapuna cu 754 AUC.

In ceea ce priveste data nasterii lui Iisus Hristos, Evangheliile lui Matei si Luca ne spun ca evenimentul a avut loc in timpul regelui Irod al Iudeei. Cand imparatul Augustus a ordonat, in anul 8 i.Hr., efectuarea recensamantului, pentru evaluarea numarului celor care trebuiau sa plateasca impozite, Maria si Iosif au plecat din Nazaret, unde locuiau, la Bethleem, pentru a nu le fi ucis copilul. Ei stiau ca recenzarea se facea la locul nasterii capului familiei, nu acolo unde locuia acesta. Saturnius, guvernator al Siriei intre anii 9 si 6 i.Hr., era raspunzator de aplicarea decretului imperial. Probabil ca in colonii numaratoarea a inceput cu intarziere, din cauza vitezei mici cu care circula informatia in vremea aceea. Flavius Iosephus, care a trait in primul secol dupa Hristos, dar nu a fost martor al celor petrecute, scrie ca regele Irod a murit in anul 750 AUC, intre o eclipsa de Luna si Pastele evreiesc. Calculele astronomice moderne conduc la noaptea de 12 spre 13 martie 750 AUC (4 i.Hr.) ca data a eclipsei. Prin urmare, nasterea lui Hristos ar putea fi devansata cu 4 pana la 7 ani, dar cel mai probabil, cu 6 ani. Astronomii care cauta sa identifice Steaua Magilor cu un fenomen ceresc real propun anul 7 i.Hr., cand s-ar fi produs o spectaculoasa tripla conjunctie intre Jupiter si Saturn (la datele de 29 mai, 6 octombrie si 1

decembrie).

Iulius Caesar stabilise inceputul anului la 1 ianuarie. Pentru a se face uitare sarbatorile pagane, anul nou a fost sarbatorit, in diverse regiuni, de Craciun, la 25 decembrie, de Boboteaza, la 6 ianuarie, de Buna Vestire, la 25 martie, sau la 1 septembrie, ca in Bizant, dupa inceputul primului ciclu de 15 ani al indictiei romane. Acesta era intervalul de timp dintre doua recensaminte ale averilor, instituit de imparatul Constantin cel Mare in anul 313 d.Hr.

Din cauza modului in care a fost stabilita, cronologia aflata in uz ascunde unele capcane. In practica, istoricii utilizeaza calendarul iulian pentru datele proleptice in raport cu era crestina. In cazul in care se refera la date anterioare intrarii in vigoare a calendarului lui Iulius Caesar, ei folosesc un calendar fictiv, cu aceeasi structura cu a celui iulian si tin seama de urmatoarele aspecte:

1. Nu exista anul "zero". Ca un corolar, nu se poate socoti timpul scurs intre un moment dinainte si unul de dupa Hristos printr-un simplu calcul algebric.

2. Pentru datele care poarta sufixul i.Hr. sau i.e.n. nu mai este valabil criteriul de divizibilitate cu patru, anii bisextili fiind 1, 5, 9, 13, 17 i.Hr. si asa mai departe.

Apar dificultati si in corelarea acestor date fictive cu datele celor doua calendare iuliene eronate. Astronomul italian Cassini, naturalizat in Franta, a initiat in anul 1770 cronologia folosita si astazi, in care anul 1 i.Hr. devine anul 0, anul 2 i.Hr. devine anul -1, etc. Anii sunt egali, calendarul iulian se aplica fara exceptii si orice data mai indepartata obtinuta pe aceasta cale este iluzorie.

In calculele astronomice intervin adesea intervale de timp scurse intre un moment t_1 si un altul, t_2 . Dar care este, exprimat in zile, rezultatul diferentei: 16 mai 1556 minus 11 octombrie 1474? Calculul este incomod si acest fapt a fost remarcat si de catre astronomul francez Joseph de l'Escale de Bourdons (care semna Josephus Justus Scaliger). Nascut in 1540 la Agen si mort in 1609 la Leyden, in Olanda, el a fost un adevarat om al Renasterii. Printre altele, in 1583 a publicat celebra sa carte "Opus Novum de Emendatione Temporum", care s-ar traduce prin: "Nou Studiu privind Corectarea Timpului". Scaliger a cautat pentru cronologie o origine mai indepartata si a luat in calcul elementele structurii calendarului iulian. Dintre acestea, relevante pentru noul sistem cronologic sunt: ciclul indictiei romane, de 15 ani, amintit mai sus, numarul de aur sau ciclul lunar al lui Meton si Euctemon, de 19 ani si ciclul solar, de 28 ani, dupa care, in calendarul iulian se repeta aceeasi repartizare a datelor dupa zilele saptamanii. Cele trei numere sunt prime intre ele, iar cel mai mic multiplu comun al lor este de 7980 de ani. Scaliger a ales ca origine data de 1 ianuarie 4713 i.Hr. (-4712 in notatia astronomica) pentru ca acest an ar fi inceput intr-o luni, dupa

ciclul solar. Prin conventie, in aceasta zi, numerele anilor in cele trei cicluri au valoarea 1. Conditia de coincidenta se poate exprima algebric astfel:

$$x = -4712 + 7980 n \text{ ani}$$

Autorul a numit acest interval de timp "ciclu iulian" pentru ca, asa cum scria in cartea sa, "este conceput numai pentru anii iulieni". In unele lucrari se afirma ca numele a fost dat in cinstea tatalui lui Scaliger, pe care il chema Jules Cesar. Primul ciclu iulian se va incheia la 31 decembrie 3267, data care, in calendarul nostru gregorian, va fi 22 ianuarie 3268.

In numerotatia iuliana zilele sunt contorizate continuu, de la origine. Orele, minutele si secunde sunt transformate in fractiune zecimala de zi. Pentru astronomi si istorici sistemul a devenit de neinlocuit. Desi nu se tine seama de luni, ani sau momente in care s-a trecut de la un calendar la altul, pentru usurarea calculelor au fost introdusi "anii iulieni", definiti astfel: reperele sunt preluate din cronologia istorica, anii obisnuiti avand 365 de zile, iar cei bisextili, din patru in patru ani, 366 de zile. Aici se vede avantajul sistemului iulian: dispare discontinuitatea produsa de aplicarea regulii divizibilitatii cu 400 care, in calendarul gregorian, isi are rolul sau de anulare a derivei in raport cu anotimpurile. Nu mai putin evident este dezavantajul acestei derive ramase necorectate. Pentru Scaliger ziua iuliana incepea la miezul noptii. In secolul al XIX-lea, astronomii au efectuat o deplasare a reperului cu 12 ore, astfel incat o noapte de observatii sa fie inclusa in aceeasi zi iuliana. Acum inceputul zilei coincidea cu momentul in care unghiul orar al Soarelui era zero. In 1925 a fost adoptat Timpul Universal (TU), dar cronologia iuliana a fost pastrata. Prin urmare avem:

$$jd = JD + 0.5 \text{ zile}$$

unde jd reprezinta data socotita de la miezul noptii, iar JD , de la miezul zilei. JD si jd sunt abrevierile pentru "julian date".

Prin definitie, 1 ianuarie 4713 i.Hr. (sau -4712) este ziua zero. Data iuliana reprezinta numarul de zile si fractiunea de zi trecute de la ora 12 a acestei zile. Prin zi iuliana intelegem partea intreaga a datei iuliene. Pentru evitarea confuziilor trebuie sa se specifice daca se foloseste sistemul TU (Timp Universal) sau TE (Timpul Efemeridelor).

Pentru nevoile curente ale astronomilor care nu utilizeaza date din trecutul indepartat, se poate alege pentru numaratoarea zilelor o origine mai recenta, obtinandu-se asa-numita MJD (Modified Julian Date). In anul 1973 Uniunea Astronomica Internationala a stabilit originea sistemului MJD la data de 17 noiembrie 1858, ora

0. Astfel, cunoscand JD, oferit de anuarele astronomice si de programele pentru computere, MJD se calculeaza simplu cu ajutorul relatiei:

$$\mathbf{MJD = JD - 2400000,5}$$

Intr-un alt articol cu aplicatii practice pentru astronomii amatori vom prezenta algoritmul de calcul pentru data iuliana pornind

de la data calendaristica si problema inversa, care consta in obtinerea anului, lunii, zilei, orei, minutului si secunde din numarul real al datei iuliene.

Articolul despre cronologie a fost incheiat astazi, 2452533,24301 JD.

Nu am fost suficient de explicit?

BIBLIOGRAFIE

1. Christian DUMOULIN, Jean-Paul PARISOT. *Astronomie pratique et informatique*. Edition Masson, Paris, 1987.
2. Jean MEEUS. *Astronomical Algorithms*. Willmann-Bell, Inc. Richmond, Virginia, USA, 1991.
3. Andre DANJON. *Astronomie Generale*. Albert Blanchard, Paris, 1986.
4. E.G.RICHARDS. *Cronologie si civilizatie. Calendarul intre stiinta si religie* (Traducere din limba engleza). Editura Tehnica, Bucuresti, 1999.
5. J.R.SMART. *Arabic*. Teach Yourself Books, Hodder and Stoughton, UK, 1992.
6. Jean-Louis HEUDIÉ. *Le calendrier, l'astronomie dans la vie quotidienne*. *Ciel et Espace*, No 185, jan.-fev. 1982.
7. Gordon MOYER. *Luigi Lilio and the Gregorian*

Reform of the Calendar. *Sky & Telescope*, Nov. 1982.

8. Jean-Paul PARISOT et Françoise SUAGHER. *La Lune et les fractions continues*. *L'Astronomie*, avril 1988.

9. Jean-Paul PARISOT. *L'Etoile des Rois Mages*. *Ciel et Espace*, No 191, jan.-fev. 1983.

10. Jean LACROUX. *Ce que vous ne savez pas sur le calendrier. Dix reponses a dix questions*. *Ciel et Espace*, No 197, jan.-fev. 1984.

11. Heiner LICHTENBERG. *Die Struktur des Gregorianischen Kalenders*. *Sterne und Weltraum*, 3/1994.

12. Denis SAVOIE. *La date de l'equinoxe et le Concile de Nicee*. *L'Astronomie*, fevrier 1988.

13. Bernard NOMBLOT. *La ronde des jours: L'homme et les astres dans le Mexique precolombien*. *Ciel et Espace*, mars-avril 1988.

Dan Stănescu