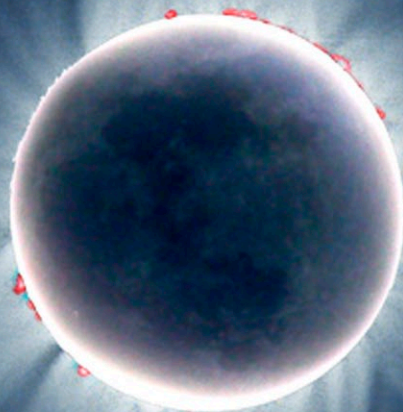


# Vega

106

noiembrie 2006



# CUPRINS

AM OBSERVAT LA PIC DU MIDI, UN VIS!

Ovidiu VĂDUVESCU

STELE DUBLE

Lucian CURELARU

LEONIDE 2006

Adrian ŞONKA

Vega no. 106

## Foto copertă:

Eclipsă totală de Soare  
29 martie 2006

lunetă 80/500  
Canon EOS 300  
film diapozitiv Kodak  
EktaChrome E200  
11 fotografii compuse  
pentru coroană  
(timp de expunere  
de la 1/2000 la 3 s)  
și încă una de 3.5  
secunde pt. lumina  
 cenușie  
procesat in Photoshop

Alex CONU

## REDACTORI

Adrian Şonka  
Alin Ţolea  
Sorin Hotea

## REDACTOR ŞEF

Zoltan Deak

# Am observat la Pic du Midi, un vis!

În calitate de cercetător asociat al Institutului de Mecanică Cerească și Calcul de Efemeride (IMCCE) din Paris, între 15 și 24 mai 2006 am avut șansa să vizitez Observatorul Pic du Midi pentru o "misiune" de observații derulată în colaborare cu dr. Francois Colas de la IMCCE. Acolo am observat asteroizi apropiați de Pământ și potențiali periculoși, folosind telescopul de 1m diametru. Un vis mai vechi al meu devenea astfel realitate, mulțumită colaborării cu prietenul și fostul meu coleg dr. Mirel Birlean, colaborator și el la acest proiect.



Observatorul Pic du Midi, un castel (sursa internet)

## Pe acoperișul Europei!

Observatorul astronomic Pic du Midi este unul dintre cele mai înalte observatoare din Europa, fiind situat la altitudinea de 2877 metri în munții Pirinei în sudul Franței, foarte aproape de granița cu Spania. După numele muntelui în care se află, observatorul este cunoscut sub numele de l'Observatoire du Pic du Midi de Bigorre, l'Observatoire du Midi-Pyrenees (OMP) sau mai simplu în limbajul astronomilor, Pic.

La o primă vedere aeriană, Observatorul Pic du Midi seamănă cu un castel. Un castel izolat pe un vârf înzăpezit

de munte, plutind deasupra norilor, la aproape 3000 de metri deasupra Europei, din care îndrăzneți astronomi și vizitatori scrutează cerul și văzduhul... La o privire mai atentă în partea de jos a acestui castel se întrezăresc ferestrele unui minihotel, deasupra căruia două terase și o clădire centrală care adăpostește un restaurant și un spațiu de expoziție își așteaptă zilnic vizitatorii. Presărate de-a lungul mamestuosului edificiu, numai puțin de 10 cupole adăpostesc lunete și telescoape prin care astronomii profesioniști și amatori scrutează cerul... Cea mai mare dintre acestea adăpostește cel mai mare telescop de pe teritoriul francez, un telescop a cărui oglindă are un diametru de doi metri! Stația de telecabină completează imaginea în stânga, iar în partea de nord-vest o uriașă antenă de televiziune și transmisiuni reprezintă un simbol inconfundabil al acestui celebru edificiu. Acesta este observatorul Pic du Midi!

## Peste 130 de ani de istorie!

Începuturile observatorului datează din anul 1873, odată cu crearea stației meteorologice din pasul Sencours. Aceasta se găsește la cca. 400 de metri mai jos de vârf, aproape de lacul Oncet, situat la picioarele impunătorului con piramidal al vârfului Pic du Midi.

Observatorul Pic du Midi a fost inaugurat în august 1882, cu ocazia deschiderii primei clădiri de pe vârf. Cunoscută sub numele de "Batiment Nansouty", pe această clădire tronează astăzi placa comemorativă de marmură datând de la deschidere, lângă care au fost alăturate de curând busturile celor doi fondatori. Inițiativa acestui îndrăzneț proiect a fost privată, aparținând generalului în re-

tragere Charles Champion du Bois de Nansouty, interesat de meteorologie, și inginerului Célestin-Xavier Vaussenat, interesat de construcția unui observator astronomic permanent.



Clădirea principală Nansouty și cupola Baillaud (mijloc)

Prima cupolă la Pic este dată în folosință în anul 1908, fiind cunoscută acum sub numele de cupola Baillaud după numele directorului observatorului din Toulouse, Jules Baillaud. La începutul secolului, acesta a lansat o adevărată campanie de dezvoltare a astronomiei la Pic, urmând ca în 1937 să devină directorul observatorului. Cu un diametru de 8 metri, cupola Baillaud adăpostește o lunetă de 23cm diametru și un telescop de 50cm așezate pe o montură ecuatorială construită la Paris. Acest instrument este expus acum în centrul complexului muzeografic permanent organizat la Pic.

În 1930, un tânăr astronom de la Observatorul din Meudon pe nume Bernard Lyot inventează și folosește la Pic primul coronograf, un instrument prin care se poate observa coroana solară în absența unei eclipse totale. Astăzi, astronomii amatori francezi monitorizează coroana solară cu ajutorul unui coronograf dublu adăpostit în cupola coronograf.

În anul 1959, Jean Roche inaugurează la

# Vega no. 106

Am observat la Pic du Midi, un vis!

Stele duble

Leonide 2006

Pic cupola Turela, numită astfel întrucât se aseamănă cu turela unui tun de tanc. Instrumentul constă dintr-o lunetă de 38 cm închisă într-un tub metalic care iese în afara cupolei, optimizată și dedicată observațiilor fotosferei și cromosferei solare. Prin acest instrument au fost descoperite granulele explozive, fenomene importante ce au loc la suprafața Soarelui. Începând cu 1981, Jean Roche dezvoltă heliometrul, un instrument utilizat pentru determinarea aplatizării Soarelui.



Deasupra norilor, pe terasa cupolei Turela (Jean Roche)

În 1964 intră în funcțiune telescopul de 1m diametru (T1M), a cărui oglindă a fost finanțată de SUA și construită în Franța pentru a furniza imagini de înaltă rezoluție a suprafeței Lunii, acestea fiind utilizate de către americani pentru pregătirea misiunilor spațiale Apollo. Astăzi, telescopul de 1m se găsește adăpostit în cupola Gentili, a cărei mărime este însă foarte mică în raport cu mărimea telescopului. Cupola aceasta a fost donată observatorului în anul 1946 de către astronomul amator Marcel Genitili, împreună cu un telescop de 60cm diametru, telescop utilizat astăzi de către amatori și care se află adăpostit acum într-o cupolă mai mică situată lângă platforma centrală pentru vizitatori.

Telescopul Bernard Lyot (TBL) este cel mai mare telescop de la Pic și din Franța,

acesta fiind și singurul telescop național de la Pic.



Cupola telescopului Bernard Lyot TBL, cel mai mare telescop din Franța

Cu un diametru de 2m, TBL a văzut prima lumină a cerului în anul 1980, după un deceniu de construcție, dată fiind altitudinea ridicată și accesul dificil pentru a construi cupola de 14m diametru aflată în vârful unui turn de beton de 28m înălțime. Cupola beneficiază de un design inconfundabil, fiind prevăzută cu o calotă mobilă care apără telescopul de vibrațiile cauzate de vântul care uneori poate atinge viteze extreme de 200 km/oră! În cupola TBL, la parterul turnului de patru etaje, se găsește singura instalație de aluminizare a oglinzilor de la Pic. Profitând de altitudinea ridicată și de condițiile extreme de stabilitate atmosferică, astronomii francezi efectuează astăzi pe TBL observații în domeniul infraroșu apropiat, spectroscopie stelară de înaltă rezoluție, precum și alte observații predominant extragalactice.

### Accesul la Pic

La o primă vedere, singura cale de acces a observatorului și a semetului vârf de 2877m este telecabina. Dar această cale a devenit parțial posibilă abia în anul 1951, când a fost dat în folosință primul tronson de teleferic între stațiunea La Mongie și cota Taoulet (2300m). Cel de-al doilea

tronson a fost inaugurat un an mai târziu în 1952, între Taoulet și vârful Pic du Midi. În anul 2000, o telecabină modernă Mercedes a fost instalată pe munte. Atingând o viteză de 10 m/s în condiții meteo normale, aceasta poate transporta zilnic la Pic până la 3000 de turiști și peste 100.000 de turiști anual!

În afară de telecabină, mai există două căi de acces până la observator. Prima este o cărare sau un drum de munte care urcă din stațiunea La Mongie până la stația meteo pe două variante, iar de acolo o cărare foarte abruptă de 400m diferență de nivel, până la observator. Ultima cale de acces este elicopterul, pentru care la observator a fost amenajată o foarte mică platformă

Sub telescopul Bernard Lyot (2m diam.)



## Vega no. 106

Am observat la Pic du Midi, un vis!

Stele duble

Leonide 2006

de aterizare, chiar pe una dintre clădiri. Elicopterul este folosit foarte rar la Pic, doar în caz de extremă urgență sau pentru a aduce la observator piese mai largi în gabarit care nu pot fi transportate cu telecabina, cum ar fi cupolele de observator.

### Zece cupole la Pic du Midi!

La o primă vedere de ansamblu, celebrul observator francez pare foarte dotat. În ciuda locului extrem de îngust aflat la 2877 metri altitudine pe acest izolat vârf de munte, vizitatorul poate număra numai puțin de 10 cupole la Pic! Și totuși, “la vie en rose” nu este atât de roz pe cât pare... Ei bine, dintre cele zece, practic doar patru cupole mai adăpostesc instrumente active astăzi! Acestea sunt telescoapele de 2m și 1m destinate astronomilor profesioniști și telescopul de 60cm și luneta coronograf folosite de astronomii amatori.

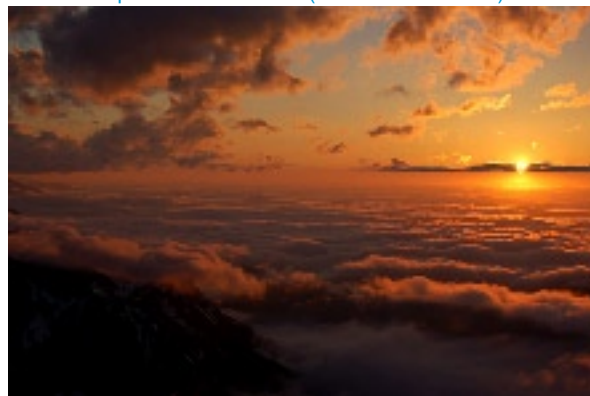
Mai mult, am fost uimit să constat că nu există nici un post “dedicat” de astronom care să lucreze sau chiar să asiste în mod permanent observațiile la Pic du Midi! Deși formal telescopul de 2m beneficiază în schemă de un singur astronom care asigură funcția de director, observațiile astronomice sunt efectuate de către o echipă de tehnicieni. La telescopul de 1m situația este similară, unde numai doi astronomi “vizitatori” observă în cursul unui an doar circa o treime din timp, cu ocazia misiunilor personale sau de colaborare. Personal, am rămas uimit să constat lipsa de interes a astronomilor francezi de a se deplasa la Pic pentru observații! Să fi rămas telescoapele de 1-2m chiar atât de neatrăgătoare pentru observații în ziua de azi?!

Din păcate, astronomia funcționează în general pe baza unui buget anual fixat și limitat, chiar și în țările dezvoltate. După

construcția unui observator, principala problemă care se pune pentru funcționarea acestuia este asigurarea fondurilor pentru întreținerea și exploatarea lui, în condiții optime. Prin anii 1990-1994, unele voci de la Pic (inclusiv astronomi!) susțineau că observatorul devenise prea costisitor. Pe de altă parte, comparativ cu alte observatoare celebre precum cele din Canare, Chile sau Hawaii, condițiile meteo din Pirinei nu par a fi tocmai bune pentru funcționarea unui observator: într-un an, în medie doar cca 120 de nopți (adică o treime din timp) fiind senine la Pic. Din aceste cauze, în anul 1993 Ministerul Cercetării francez decide închiderea observatorului începând cu anul 1998!

Ca urmare a deciziei de închidere, în august 1995 comunitatea locală se mobilizează, înființând Sindicatul Mixt pentru Valorificarea Pic du Midi. Acesta are ca principal scop salvarea și reabilitarea observatorului prin îmbunătățirea și extinderea facilităților existente pentru valorificarea turistică a locului. Activ și astăzi, sindicatul se numește “mixt” întrucât cuprinde membri salariați din diferite domenii implicate în gestiunea și valorificarea Pic du Midi: astronomi și personalul auxiliar, factori din turism, telefericul, telecomunicațiile, Regiunea

Apus de Soare la Pic (asta e chiar reală! :)



(primăriile comunelor vecine), etc. Întrucât sindicatele sunt organizații foarte puternice în Franța, în 1995 Sindicatul Mixt a reușit să influențeze alocarea fondurilor necesare pentru deschiderea între 1996 și 2000 a celui mai înalt șantier de construcție din Europa. În iunie 1998 noul cartier științific este inaugurat, iar în iunie 2000 noua telecabină readuce primii turiști pe vârf!

### Observând asteroizi NEAs/PHAs la Pic

Obișnuit cu alte patru “observing runs” anterioare (vizite de observații) desfășurate în Mexic și Hawaii, pregătirea și aprobarea “misiunii” de observație la Pic a fost mult mai simplă decât mă așteptam. După cum aminteam mai sus, pentru observații la Pic nu există concurență prea mare din partea astronomilor francezi. Pe telescopul de 1m nu există astronomi dedicați care să-i asiste pe vizitatori, practic singurii observatori francezi pe acest telescop fiind Francois Colas și Jean Lecacheux (“patroni” ai T1M, așa cum îi mai numesc neoficial colegii lor :)

Singurul lucru mai complicat pentru mine și Mirel a fost în primul rând să-l găsim pe Francois, care călătorește foarte mult și care dă foarte puțin “raportul” pe unde se găsește :) Apoi eu și Francois a trebuit să ne punem de acord pentru perioada observațiilor și venirea mea în Franța, care la acel moment depindea de fondurile mele de deplasare de la postdocul pe care l-am avut în Africa de Sud și de o altă colaborare și vizita în Spania pe care mă gândeam să o “cuplez” cu misiunea la Pic, dată fiind vecinătatea celor două țări.

În ceea ce privește știința, proiectul de observație a coincis cu proiectul științific cu care am fost acceptat în mai 2005 cercetător asociat al IMCCE (poziție neplătită, onorifică, pe perioada unui an).

Am observat la Pic du Midi, un vis!

Stele duble

Leonide 2006

În cadrul acestui proiect am propus IMCCE observarea de asteroizi NEAs (Near Earth Asteroids = asteroizi apropiați de Pământ) și PHAs (Potentially Hazardous Asteroids = asteroizi posibili periculoși), folosind telescopul T1M de la Pic. La data când scriu aceste rânduri (3 oct 2006), există 4202 de NEAs și 813 PHAs cunoscuți, numărul acestora avansând dramatic în ultimul deceniu în principal grație a circa cinci programe americane dedicate de descoperire.



Împreună cu Francois Colas, colaborator și observator, pe terasa telescopului T1M (1m diam) cu care am observat asteroizi NEAs și PHAs la Pic

Pentru a elimina orice pericol posibil într-o eventuală ciocnire a Pământului cu

un asteroid NEAs, orbitele acestor corpuri trebuie calculate cât mai rapid cu putință după descoperire, inclusiv pentru a nu fi pierdute! Când un asteroid NEA se întâmplă să fie un PHA, atunci orbita acestuia trebuie studiată cât mai exact, prin achiziționarea a cât mai multe poziții foarte exacte extrase din trecerile la opoziție (apropierile de Pământ) următoare descoperirii. În acest sens, cât mai multe observații de urmărire ("follow-up") a asteroizilor NEAs și PHAs sunt binevenite, pozițiile acestora trebuind reduse și raportate la Minor Planet Centre (MPC - Centrul de Mici Planete, instituție care reprezintă forumul mondial al Uniunii Astronomice Internaționale în materie de asteroizi).

Pentru că numărul NEAs și PHAs este foarte mare, observațiile follow-up pot fi privite ca fiind unele de rutină dacă nu sunt automatizate/robotizate (ceea ce necesită fonduri destul de mari). De asemenea, astrometria este privită de profesioniști ca fiind un domeniu puțin producător de articole, în funcție de care activitatea unui cercetător este cântărită atunci când vine vorba de joburi, promovări și finanțări... Din aceste cauze, din păcate, tot mai puțini astronomi profesioniști dedică timp observațiilor de PHAs și NEAs, în ciuda importanței studierii lor... În ajutor pot veni aici astronomii amatori din întreaga lume, dotarea minimă fiind un telescop de diametru min. 30-40 cm într-un loc nepoluat luminos, o cameră CCD, un soft de căutare și unul de reducere simple de butonat, accesul la internet, dar nu în ultimul rând multă seriozitate și consecvență!

Alcătuirea listei cu obiectele de observat este o treabă destul de dificil de realizat chiar cu câteva zile înainte de misiune, pentru că noi asteroizi NEAs sunt descoperiți zilnic, iar observarea acestora ar putea avea o importanță și prioritate mai mare

decât cei cunoscuți, aflați la a doua sau a treia opoziție. Mai mult, asteroizii aflați la a doua opoziție dar slab observați la prima trecere pe lângă Pământ au o orbită mai puțin precisă, deci o eroare în poziție mai mare decât cea care ar rezulta dintr-o orbită mai recent calculată. Din această cauză, o efemeridă calculată din date incluzând cele mai recente observații posibile va fi cea mai exactă, și în consecință obiectul va fi cel mai ușor de găsit (pentru că uneori eroarea în efemeridă/poziție este de câteva zeci, sute sau chiar mii de secunde de arc, obiectul fiind practic de neregăsit)! Dat fiind acest fapt, am preferat să alcătuim câte o listă de observații în fiecare seară premergătoare observațiilor, pentru a beneficia de orbitele și efemeridele cele mai exacte cu putință.

Pentru calculul de efemeride (pozițiile asteroidului pe cer la o anumită dată/oră), am ales serverul online al MPC, serviciu care actualizează de câteva ori pe zi baza de date care conținând asteroizii, pornind de la elementele orbitale cele mai proaspete, în care intră observații de ultima oră ale asteroizilor de observat. Automat, acest serviciu clasifică asteroizii de observat în NEAs, PHAs sau VIs (Virtual Impactors), recomandând și prioritatea ca obiectul să fie observat sau nu, și în ce perioadă de preferat.

Alături de poziția asteroidului pe cer (care este recomandabil să aibă o altitudine mai mare de 20 de grade pentru a minimiza absorbția, turbulența și acoperirea cu nori), efemerida MPC mai furnizează și magnitudinea obiectului (care în cazul telescopului T1M trebuie să fie mai mică de  $V=20$  pentru ca obiectul să apară pe imagini) și mișcarea proprie (care dată fiind scala CCD-ului T1M, este recomandabil să fie mai mică de  $\sim 1$  arcsec/secundă,

## Vega no. 106

Am observat la Pic du Midi, un vis!

Stele duble

Leonide 2006

asa încât imaginea asteroidului să poată fi măsurată în cele 2-5 minute de expunere, și să nu fie o dungă din cauza mișcării sale proprii deosebit de mari la o distanță așa de mică de Pământ).

În urma acestor criterii de selecție, în fiecare noapte am putut selecta cca 10 asteroizi NEAs/PHAs pentru observații. Ordinea lor trebuie prioritizată în funcție de altitudinea maximă atinsă, starea vremii, poziția Lunii pe cer, precum și alți eventuali factori perturbativi neprevăzuți (așa cum ni s-a întâmplat în ultima noapte, când un asteroid s-a nimerit să treacă chiar prin Calea Lactee)! Odată stabilit un obiect de observat, se execută câte o hartă de căutare, conținând stele până pe la magnitudinea  $V=20$ . În acest sens, Francois a folosit un soft preferat în care trebuia să schimbe CD-urile conținând catalogul USNO, în timp ce eu am preferat Celestial Maps care începând cu versiunea 10 poate accesa online cataloagele USNO-A2, USNO-B1, GSC 2 și 2MASS, rezultatul fiind același iar verificarea binevenită.



În biroul de observații al telescopului de 1m

Odată identificat câmpul și asteroidul pe imagine, trebuie stabilit timpul de expunere (2-5 min. în cazul nostru) așa încât asteroidul să poată fi vizibil și măsurabil, dar imaginea lui să nu fie mișcată (datorită mișcării proprii). Apoi se începe

achiziționarea automată a imaginilor, în cazul nostru folosind softul ZAP scris de Francois, circa 10-15 imagini luate în decurs de cca o oră fiind suficiente pentru a fi raportate ulterior la MPC. În total, pentru fiecare obiect am dedicat una-două ore cu toate aceste operații, dar din cauza vremii cam închise, mai mult de 4-5 asteroizi pe noapte nu puteam observa.

În cele numai circa trei nopți în total serene din cele nouă petrecute la Pic, am observat următorii asteroizi: 2006 HV57, 2006 JU, 2006 JU41, 2006 HV57, 2004 VD17, 2006 JF42, 2001 GN2, 2006 GW2, 2006 HQ30, 1997 XR2, 2006 KB1, 2006 KD1, 2006 KC și 2004 LB6. După cum se poate ghici și din numerotările provizorii, majoritatea au fost descoperiți în ultima lună premergătoare misiunii noastre, iar unii de numai câteva zile! Majoritatea se aflau deci la prima opoziție, fiind clasificați drept NEAs în lipsa unei orbite definitive (pe măsură ce observațiile se acumulează, unii NEAs ar putea migra în categoria PHAs). Trei dintre ei nu se aflau însă la prima opoziție, aceștia fiind clasificați PHAs și listați de MPC cu observații "desirable". Dintre toți, 2004 VD17 este catalogat drept VI (Virtual Impactor), acesta fiind listat de MPC necesitând observații urgente!

### Reducerea datelor și trimiterea lor la MPC

Orice observație practic este fără valoare dacă rămâne undeva închisă într-un ser-tar sau dacă se reduce și comunică prea târziu forurilor de profil. De aceea, reducerea observațiilor trebuie făcută cât mai repede (în maximum câteva zile sau dacă este posibil, chiar în ziua următoare), pentru ca pozițiile asteroizilor să intre în calculul orbitei mai exacte, de pe urma căreia pot beneficia atât alți observatori (prin eferide mai exacte) cât și astronomii care calculează probabilitatea unei eventuale

ciocniri în viitor cu Pământul.

Din cauză că observatorii sunt ocupați noaptea cu observațiile iar ziua cu somnul sau cu alte plăcute activități (cum ar fi fotografierea superbelor panorame de la Pic :) ne-am gândit ca alături de mine și Francois, în echipă să intre și alți trei astronomi, anume dr. Mirel Birlan de la IMCCE Paris, drd. Alin Nedelcu de la Institutul Astronomic București - aflat însă în acea perioadă într-un birou alăturat cu Mirel, în vizită la IMCCE Paris și Adrian Bruno Șonka de la Observatorul Urseanu din București - cel care a obținut anul trecut câteva poziții de asteroizi cu o dotare modestă, observații de pe urma cărora Observatorul Urseanu a câpătat cod MPC!

Spre bucuria mea, internetul a funcționat fără probleme iar băieții s-au mobilizat foarte rapid, astfel încât reducerea datelor s-a făcut imediat! Pentru observațiile astrometrice, reducerea constă în măsurarea pozițiilor asteroizilor în raport cu pozițiile cunoscute ale stelelor de catalog prezente în câmp. Reducerea datelor este foarte simplă acum, putând fi făcută de exemplu în mod automat folosind softul Astrometrica, capabil să identifice toți asteroizii prezenți într-un anumit câmp, apoi să le măsoare poziția și magnitudinea. Astfel, toate datele luate de mine și Francois noaptea au putut fi reduse de către Mirel, Alin, Bruno și Francois în foarte scurt timp, apoi trimise la MPC. Aproape toate au fost aprobate, așa încât un total de 123 de poziții noi pentru 12 asteroizi NEAs și PHAs au intrat în baza de date MPC (Harvard, USA) și NEODYs (Pisa, Italia), ameliorând orbitele acestor corpuri posibil periculoase. Practic, acestea reprezintă de fapt singurele observații de asteroizi PHAs sau NEAs efectuate vreodată la Pic! Unde mai punem că echipa a fost majoritar românească! :)

## Vega no. 106

Am observat la Pic du Midi, un vis!

Stele duble

Leonide 2006

## Români la Pic du Midi!

Urmare a unui schimb prealabil de mesaje email inițiate grație listei de discuții SARM unde am anunțat inițial prezența mea la Pic, sâmbătă 20 mai am avut plăcerea unei vizite românești de câteva ore la Pic. Cu această ocazie, i-am avut acolo ca oaspeți pe Cătălin Păduraru împreună cu părinții lui, care au ajuns din nordul Spaniei în doar câteva ore aici. În afară de telescopul de 1m, Francois a avut amabilitatea să ne conducă în vizita la telescopul de 2m, la a cărui primă vedere Cătălin a scos un “woow” pe măsură... :) Din păcate vremea nu a ținut cu noi în acea noapte (mai exact, chiar a nins!) așa încât Cătălin nu a putut rămâne la Pic pentru o noapte de observații :(



Alături de Cătălin, pe terasa cupolei T1M

## Astronomii Amatori la Pic!

După cum am mai amintit, prezența foarte slabă a profesioniștilor la observații este din păcate o realitate... Pe de altă parte, în ultimele decenii accesul astronomilor amatori la tehnica mai nouă (calculatoare, camere CCDs, fotografia și imaginea digitală, telescoape mai performante) este din ce în ce mai mare, ceea ce reprezintă un fapt îmbucurător! Nu în ultimul rând, colaborarea dintre profesioniști și amatori

are în Franța o tradiție foarte veche, iar seriozitatea abordării unor proiecte în vest este o realitate (comparativ cu România, din păcate)! Din aceste motive, prezența astronomilor amatori la Pic du Midi a devenit în ultimele două decenii o realitate.

## Luneta Coronograf și Asociația OA

Observarea Soarelui are o bogată tradiție în Franța, în primul rând prin invenția coronografului în anul 1930 de către astronomul francez Bernard Lyot, care a utilizat primul coronograf chiar la Pic. În principiu, un coronograf este o lunetă prevăzută cu un obturator al discului solar care permite observarea coroanei Soarelui în absența unei eclipse totale.

Principala problemă în observațiile coroanei solare de la sol este difuzia luminii în atmosfera Pământului. Pentru a minimiza acest efect, se recomandă observațiile la altitudine cât mai înaltă. Un alt impediment îl reprezintă fenomenul de difracție a luminii în jurul discului ocultant. Principiul coronografului Lyot permite corecția luminii parazite difuzate de instrument, folosind un sistem de diafragme, lentile și filtre (în special H-alpha). Imaginile brute obținute prin coronograf sunt captate de o cameră CCD, apoi calibrate în strălucire și poziție unghiulară. Imaginile finale ale coroanei sunt trimise în baza de date solare BASS2000 care are sediul fizic la Observatorul din Meudon (langă Paris).

Când am bătut la ușa cupolei coronograf, înăuntru se aflau doi astronomi amatori (pensionari) care mi-au răspuns politicos, oferindu-mi imediat o imagine detaliată a lunetei coronograf și a muncii lor. Ei erau membri ai asociației “Les Observateurs Associes” (OA), înființată în 1998 cu scopul de a continua observarea Soarelui la Pic du Midi după reorganizarea observatorului. În prezent, OA beneficiază de o

susținere financiară remarcabilă, datorată unei sponsorizări deosebit de generoase și continue din partea companiei franceze (financiar-contabile) FIDUCIAL, firmă care beneficiază de reduceri de taxe din partea statului francez, conform cu legea sponsorizării.



Cupola actuală a lunetei coronograf

Conform “Carnetului de Bord” al observatorului, lansat recent pe internet, la 30 iulie 2006 a avut loc ceremonia achiziționării noului coronograf CLIMSO care va fi instalat în curând de către OA la Pic. Acest instrument conține de fapt două coronografe și două lunete, fiind destinat observării Soarelui simultan în patru lungimi de undă! Mai multe detalii despre

## Vega no. 106

Am observat la Pic du Midi, un vis!

Stele duble

Leonide 2006



OA și realizările lor puteți găsi pe pagina web OA: <http://astrosurf.com/oa/>

### Telescopul T60 și Asociația T60

După cum îi sugerează și numele, oglinda telescopului T60 are 60 cm diametru și un raport  $f/D=3.5$  în montură Newton. Oglinda datează din 1910, telescopul fiind instalat mai întâi în Elveția și cumpărat mai apoi de către Genitili di Giuseppe, un bogat astronom amator. Din cauza celui de-al doilea război mondial și a originii evreice, în 1942 familia Genitili trebuie să se refugieze, fiul Marcel ascunzându-se chiar la observator. În 1946 după terminarea războiului, în semn de mulțumire pentru găzduire în anii de exil petrecuți la Pic, Marcel Gentili donează observatorului telescopul și cupola care-i poartă astăzi numele.



Cupola Gentili care adăpostește acum telescopul T1M

Între 1946-1963, telescopul Gentili rămâne cel mai mare instrument de la Pic, fiind adăpostit de cupola sa originală, în care se găsește astăzi telescopul de 1 metru T1M. Odată cu instalarea lui T1M, în 1963, telescopul Gentili este mutat într-o nouă cupolă mai mică, montată pe terasa sudică. În 1980, odată cu inaugurarea telescopului de 2m TBL, profesioniștii aveau în dotare două telescoape mari, TBL și T1M, așa încât telescopul de 60cm

începe să prezinte mai puțină importanță pentru aceștia. Începând cu 1982, amatorii încep să utilizeze T60, grație deschiderii directorului observatorului de atunci, Jean-Paul Zahn. Un comitet de programe și un grup de susținere tehnică sunt instaurate, având ca scop menținerea și ameliorarea telescopului T60.

Asociația T60 este creată în septembrie 1985, având ca sarcină promovarea operațiilor și gestionarea telescopului T60, fapt care să permită accesul a cât mai mulți amatori la observații pe T60 în acest loc de excepție, Pic du Midi. Asociația T60 aprobă și gestionează misiunile de observații ale amatorilor pe telescopul de 60 cm de la Pic. În 2002, un nou contract este semnat între observator și asociație, în urma căruia un grup de susținere tehnică format din amatori (inclusiv Christian Buil) aduce îmbunătățiri foarte substanțiale telescopului. Grație acestor acțiuni benevole din partea asociației, T60 devine foarte modern, fiind astăzi dotat cu camere CCD, video, informatica și logistica aferentă (inclusiv două calculatoare cu imprimantă), acces la internet, telefon, toate acestea capabile să ofere amatorilor imagini superbe ale cerului de la Pic!

Ca orice asociație serioasă care se respectă, T60 deține și o pagină de internet foarte bine pusă la punct, care include toate informațiile necesare astronomilor amatori interesați să observe pe acest telescop, în urma unei cereri de timp care trebuie aprobată în prealabil. Misiunile de observații pe T60 au loc în general pentru o perioadă de câte o săptămână, locul putând acomoda maximum câte 4 observatori. Pe pagină este oferită o listă de proiecte de observare posibile pe T60, între care menționez doar câteva linii generale: astrometrie, fotometrie, spectrometrie,

observații și imagini deep-sky, dar orice nou proiect este perfect posibil de realizat odată ce este aprobat pentru observații de către un comitet de programe alcătuit din câțiva membri ai asociației.

Pentru a facilita munca noilor observatori, toate informațiile necesare operării telescopului sunt explicate în cele mai mici detalii pe pagină, prin texte (în limba franceză) și imagini. Un calendar al misiunilor și rapoartele misiunilor anterioare sunt incluse acolo, precum și un weblog cu impresii și imagini care a fost inaugurat de curând! Vă invit cu toată convingerea să vizitați pagina Asociației T60, <http://astrosurf.com/t60/> pentru a lua exemplul unei organizări și unei munci de echipă foarte serioase!

Pentru vizite și misiuni de observații, telescopul T60 este deschis tuturor amatorilor, individuali, cluburi, grupuri, francezi sau străini! Observațiile sunt gratuite, dar cazarea și masa sunt asigurate în colaborare cu observatorul, pentru o taxă de 12 Euro pe noapte cazarea și cca 10 Euro masa. Prin urmare, un sejur de o săptămână la Pic ajunge să coste aproape 200 Euro de persoană, incluzând telecabina.

Cererile de observații pe T60 sunt destul de reduse, doar circa o treime din timp telescopul fiind ocupat cu observații, deci șansa de a fi aprobat este foarte mare. Pe perioada sejurului meu, am avut șansa să cunosc patru astronomi amatori francezi veniți în misiune de observații și recunoaștere pentru o săptămână pe T60: Bruno David, Carine Souplet, Christophe Gervier și Alain Sallez (ultimul și redactor șef la revista Astronomie Magazine). Ei au alcătuit un "blog" (jurnal) al misiunii pe care îl puteți găsi online, împreună cu

## Vega no. 106

Am observat la Pic du Midi, un vis!

Stele duble

Leonide 2006

câteva superbe imagini luate de ei: <http://missionpic.aceblog.fr/>



Alain și Christophe în misiune de observații la Pic pe telescopul T60 destinat amatorilor

### La plimbare prin muzeul Pic du Midi

Datorită reorganizării observatorului, partea turistică a Pic du Midi a fost mult lărgită în cadrul proiectului PIC2000, turiștii care urcă aici putând beneficia începând cu anul 2000 de o expoziție științifică pe două etaje aflată în clădirea principală, două terase largi de unde pot admira panorama superbă sau face chiar plajă, un restaurant (cu program însă destul de redus!) și un butique de unde își pot cumpara articole de astronomie și suveniruri.

Accesul turiștilor este liber la Pic, zilnic cu excepția zilelor de marți când telecabina este închisă. Tariful de urcare și coborâre din stațiunea de bază La Mongie este de 20-25 Euro de persoană (12 Euro pentru copiii până în 16 ani), preț care include telecabina dus-întors, vizita la muzeu și accesul liber la cele două terase. În sezonul de iarnă, pentru amatorii de senzații tari, coborârea pe ski de pe Pic este posibilă doar însoțit de un ghid autorizat (panta fiind deosebit de abruptă)!

În una din zile, am vizitat și eu muzeul ("Espace Musee"), prin care se pot petrece vreo două ore fără să te plictisești. Panouri explicative cu imagini de foarte bună calitate, un mic teatru în care rulează un scurt film prezentând istoria observatorului, machete ale telescoapelor mari și panouri explicative pentru fiecare instrument, o superbă machetă a observatorului, coronograful Baillaud, precum și alte filme documentare științifice întregesc armonios acest spațiu de expoziție științifică.



Macheta observatorului în muzeul destinat turiștilor

### Au revoir, Pic du Midi!

Cum orice vis are și un sfârșit, din păcate și cele 10 zile petrecute la Pic s-au terminat mai repede decât mi-aș fi dorit. După o primă parte a nopții în care a nins, dimineața plecării a fost de un senin in-

imaginabil. Nori albi și pufoși se întindeau în toate direcțiile nesfârșit sub noi, iar deasupra lor, observatorul parcă plutea ca o corabie pe marea de nori! Obosiți dar fericiți și cu date "în tolbă" după nopțile petrecute la telescop, a trebuit să coborâm cu prima telecabină în Taulet, apoi cu următoarea în La Mongie. Lăsăm în urmă un castel de vis, o emblemă de marcă a astronomiei franceze, europene și mondiale, Observatorul Pic du Midi!

Ajunși jos, temperatura era cu vreo 10 grade mai caldă :) În parcare, mașina lui Francois ne aștepta cuminte, am încărcat-o cu bagaje, un computer defect și o mică montură de la T60 pe care trebuia s-o transport eu la Paris. Apoi am plecat către Tarbes, pe un alt drum decât cel pe care venisem, eu urmând să iau trenul TGV pentru a ajunge la Paris, iar Francois să meargă la o conferință lângă Bordeaux. Drumul de coborâre din Pirinei a fost de o splendoare rară, șoseaua șerpuiind prin Col du Tourmalet (pe unde trece anual și Turul ciclistic al Franței), observatorul rămânând în urmă semeț, profilat tot mai departe pe piscurile înzăpezite... Într-o poiană, nu mică mi-a fost surpriza să întâlnim pe drum o turmă de lame! Bietele animale erau destul de blânde, pășteau sau stăteau întinse la soare, unele de-a dreptul culcate pe șosea, așteptând să fie ocolite :) Imediat, am făcut un nou popas, cu care ocazie le-am dedicat cu simpatie câteva zeci de poze cu cele două aparate digitale :)

Mai departe am pornit la drum, pentru a lua în curând prânzul la un restaurant cochet de munte, de unde am putut zări în depărtare cel mai probabil noul avion jumbo-jet Airbus 380, aflat în teste deasupra Pirineilor (probabil decolat de pe aeroportul Toulouse). Apoi am făcut un popas în stațiunea Barege, apoi încă unul

## Vega no. 106

Am observat la Pic du Midi, un vis!

Stele duble

Leonide 2006



### Bibliografie adițională:

IAU Minor Planet Centre, <http://cfa-www.harvard.edu/iau/mpc.html> (include informații despre NEAs/PHAs și serverele de căutare și efemeride, etc)  
<http://newton.dm.unipi.it/cgi-bin/neodyys/neoibo> (NEODYs, include lista cu observatoarele și observațiile NEA)

Văduvescu, O., 2005 - "Observing NEAs with a Small Telescope", online <http://arxiv.org/abs/astro-ph/0504231>

Pagini cu informații și imagini despre Pic:

Pagini oficiale:

<http://bagn.obs-mip.fr> (astronomie)

<http://www.picdumidi.com> (turism)

Istoric:

<http://bagn.obs-mip.fr/obs/index.php?page=historique>

<http://www.sao.ac.za/~wgssa/as2/omp.html>

[http://fr.wikipedia.org/wiki/Pic\\_du\\_Midi\\_de\\_Bigorre](http://fr.wikipedia.org/wiki/Pic_du_Midi_de_Bigorre)

[http://www.picdumidi.com/html/\\_3\\_12\\_.php](http://www.picdumidi.com/html/_3_12_.php) (în imagini)

Imagini observator:

<http://www.gillesvidal.com/picdumidi.htm>

[http://bass2000.obspm.fr/gallery/pic\\_du\\_midi](http://bass2000.obspm.fr/gallery/pic_du_midi)

Altele:

<http://bagn.obs-mip.fr/dotclear/index.php> (carnet de bord - blog, recent)

<http://ljr.bagn.obs-mip.fr/webcam/webcam.html> (camere live - recente!)

<http://astrosurf.com/oa/> (astroclubul OA - luneta coronograf)

<http://astrosurf.com/t60/> (asociația T60 - telescopul de amatori T60)

<http://missionpic.aceblog.fr/> (blog misiune amatori care au observat pe T60)

[http://www.geocities.com/ovi\\_v2/Pic/](http://www.geocities.com/ovi_v2/Pic/) (poze de la Pic - magnifique, c'est moi :)

<http://s29.photobucket.com/albums/c256/sarpe1985/Pic%20du%20Midi/> (c'est Cătălin :)

## Vega no. 106

Am observat la Pic du Midi, un vis!

Stele duble

Leonide 2006

La revedere din Pirinei! Amintire cu lame pe fundalul observatorului Pic du Midi

într-o altă locație de munte la un motel unde se va desfășura conferința IMO 2007, al cărui co-organizator este și Francois. Cu această ocazie, am vorbit mai multe despre colaborările noastre cu amatorii, avansând și ideea unei potențiale vizite reciproce România-Franța în cadrul unei eventuale tabere de vară.

La revedere și merci beaucoup, Pic du Midi!

**Ovidiu Văduvescu**

# Stelele duble

## un domeniu aproape uitat

(continuare din numărul trecut)

Și câteva exemple...

Voi insera mai jos câteva observații făcute de mine în ultima perioadă pentru proiectul curent al grupului S33, pentru a vedea cam cum arată un raport observațional la stele duble. Proiectul curent S33 presupune observarea unor liste de obiecte din catalogul Struve pe parcursul unor perioade bine determinate. Periodic o listă de obiecte situate într-o zonă relativ restrânsă sunt selectate de către conducătorul proiectului și propuse spre observare grupului. În general lista conține 33 de obiecte iar perioada de observare este de două luni. Lista conține obiecte diversificate astfel încât să existe și obiecte accesibile instrumentelor mici, dar și duble mai strânse pentru cei cu instrumente mai mari sau pentru cei care doresc să se bucure de separarea unei duble dificile.

Ca format, acest raport este o descriere detaliată în text a observațiilor. Există însă și observatori care preferă să facă desene cu obiectele observate, alegerea între cele două formate rămânând la latitudinea observatorului. Bineînțeles cei care dispun de echipament fotografic vor avea atașate rapoartelor imaginile luate de-a lungul sesiunii de observații. Totuși însă în acest caz și observațiile simple (sub forma de descrieri sau desene) nu sunt nici pe departe lipsite de valoare.

Observațiile de mai jos conțin doar estimări vizuale ale separării și unghiului de poziție, într-un caz însă fiind folosită ca reper ajutător scala unui ocular micrometric. Din păcate, așa cum veți și vedea mai jos, pe parcursul observațiilor condițiile

meteo s-au depreciat considerabil, în special pe parcursul ultimului obiect din raport care de altfel a fost și ultimul obiect observat în seara respectivă.

### LOCAȚIA

Sibiciu de Sus / Județul Buzău ROMANIA  
Latitudine 45.333 N / Longitudine 26.350 E / Altitudine 264 m  
Zonă rurală / sat de dimensiuni medii amplasat la circa 50 km de cel mai apropiat oraș mare

### INSTRUMENT

Dobsonian 10" F/5  
Oculare : Sirius Plossl 25mm / Sirius Plossl 10mm / Barlow 3x  
(Puteri utilizate 50x , 125x , 375x)  
De asemenea am folosit un Celestron Microguide de 12.5 mm, dar nu pentru măsurători exacte ci doar ca reper în evaluările de separare și PA deoarece scala acestuia încă nu este corect calibrată.

### CONDIȚII

Seeing : Inițial 4/10 pe scala Pickering, dar pe parcursul observațiilor a coborât la 3 sau chiar 2 uneori.  
Transparența : 5/10  
Magnitudine limită : 3.4 (în principal datorită prezentei Lunii)  
Luna : 98% altitudine joasă. Inițial în spatele unor clădiri  
Condiții: Temperatura de circa 17 grade Celsius la începutul sesiunii de observații și cu câteva grade mai scăzută ulterior / vânt doar la sfârșitul sesiunii de observații, intermitent.

DATA ȘI ORA: 13/05/2006 19:45 UTC

### STF 1431

50x companionul nu poate fi observat la această putere.  
125x companionul se vede dar este ex-

trem de apropiat. La o privire atentă poate fi complet separat. Diferență considerabilă de magnitudine între componente. La prima vedere în jur de 2 magnitudini. Steaua principală prezintă o ușoară tentă albastră.

375x Separarea e mult mai ușoară și clară deși diferența de magnitudine și distanță mică pune încă probleme la prima încercare.

Estimare PA - 70-80 grade SEP 3-4 secunde de arc.

### STF 1466

50x companionul nu este vizibil.  
125x companionul este ușor văzut și complet separat din prima. Diferența de magnitudine între componente de 1-1,5. Companionul este albastru iar steaua principală are o ușoară tentă galbenă.  
375x Foarte clar separate.  
100x Estimare folosind scala Microguideului ca reper doar. Separare estimată a fi sub 9 secunde de arc; PA-ul foarte apropiat de 240 grade.

### STF 1457

50x Companionul poate fi observat la o privire atentă dar nu poate fi complet separat. Pereche extrem de strânsă pentru această putere.  
125x Companionul încă foarte apropiat. Nu poate fi complet separată, stelele par a se atinge într-un punct. Seeing-ul s-a depreciat considerabil și companionul nu poate fi văzut clar decât cu intermitențe. Diferența mică de magnitudine de aproximativ 0,5-1  
375x nici o îmbunătățire considerabilă, probabil datorită seeingului prost. PA-ul între 310-340 grade (nu poate fi evaluat mai exact din cauza imaginii instabile) Separarea mică în mod evident sub 3 secunde de arc.

## Vega no. 106

Am observat la Pic  
du Midi, un vis!

Stele duble

Leonide 2006

În final vă propun o listă de stele duble accesibile aproape oricărui instrument, ușor de identificat pe cer și în mare parte interesante sau chiar spectaculoase. Am actualizat pe cât posibil datele pentru a putea folosi lista și dacă vreți să vă antrenați în estimarea PA-ului sau a separării așa cum aminteam mai sus, coloana “epoca” menționând anul în care au fost măsurate parametrii obiectului respectiv.

De asemenea iată și câteva adrese Internet interesante legate de subiectul acestui articol:

·Grupul de observatori de duble s33 : <http://www.s33.org/>

·Washington Double Star Catalog – <http://ad.usno.navy.mil/wds/>

·Pagină despre observarea dublelor “neglected” - [http://www.novac.com/nl/98/neg\\_doub.html](http://www.novac.com/nl/98/neg_doub.html)

·Desene la stele duble : <http://www.belmontnc.4dw.net/dblstr-sketch.htm>

·Un club de observatori de duble din SUA <http://www.astroleague.org/al/obs-clubs/dblstar/dblstar1.html>

·Baza de date cu stele duble cu filtrare pe diverse criterii: <http://www.virtualcolony.com/sac/star-search-form.html>

·Câteva materiale interesante de la Sky & Telescope : <http://skyandtelescope.com/observing/objects/doublestars/>

·Estimarea seeingului cu scala Pickering [http://uk.geocities.com/dpeach\\_78/pickering.htm](http://uk.geocities.com/dpeach_78/pickering.htm)

·Estimarea transparenței: [http://www.sctscopes.net/Observing\\_with\\_an\\_SCT/Learning\\_to\\_See/UMi\\_-\\_Viewing/SAC\\_Transparency\\_Scale.html](http://www.sctscopes.net/Observing_with_an_SCT/Learning_to_See/UMi_-_Viewing/SAC_Transparency_Scale.html)

Sperând că acest articol v-a deschis apetitul pentru observarea vizuală a stelelor duble, vă urez conform unei adaptări în limbajul observatorilor de duble a cunoscutului salut “clear skies” :

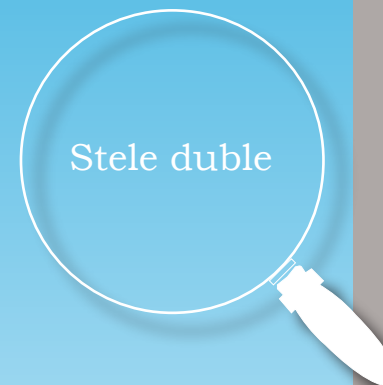
Sharp splitting

## Stele duble accesibile instrumentelor mici

Obiect	Ascensie dreaptă	Declinație	Separare	Unghi poziție	Epoca	Magnitudine principală	Magnitudine companion
Gamma Arietis	01h 53m.5	+19° 18'	7.4"	1°	2005	4.52	4.58
Gamma Andromedae	02h 03m.9	+42° 20'	9.6"	63°	2004	2.31	5.02
Alpha Ursa Minoris	02h 31m.8	+89° 16'	18.6"	233°	2005	2.1	9.1
Eta Persei	02h 50m.7	+55° 54'	28.5"	301°	2002	3.76	8.5
Beta Orionis	05h 14m.5	-08° 12'	9.4"	204°	2005	0.3	6.8
Theta 1 Orionis	05h 35m.3	-05° 23'	8.8" 12.8" 21.2"	31° 132° 96°	2005	6.55	7.49 5.06 6.38
Sigma Orionis	05h 38m.7	-02° 36'	11.5" 12.7" 41.5"	238° 84° 62°	2002	3.76	8.79 6.56 6.34
Alpha Geminorum	07h 34m.6	+31° 53'	4.3"	61°	2005	1.93	2.97
Kappa Puppis	07h 38m.8	-26° 48'	9.8"	318°	2002	4.4	4.62
Iota Cancri	08h 46m.7	+28° 46'	30.7"	308°	2003	4.13	5.99
Alpha Leonis	10h 08m.4	+11° 58'	176"	308°	2000	1.4	8.24
Gamma Leonis	10h 20m.0	+19° 51'	4.7"	125°	2005	2.37	3.64
Delta Corvi	12h 29m.9	-16° 31'	24.3"	216°	2004	2.95	8.47
Alpha Canum Venaticorum	12h 56m.0	+38° 19'	19.3"	229°	2004	2.85	5.52
Zeta Ursa Majoris	13h 23m.9	+54° 56'	14.3" 708.5"	153°71°	2005	2.23	3.88 4.01
Xi Bootis	14h 51m.4	+19° 06'	6.4"	313°	2005	4.75	6.95
Beta Scorpii	16h 05m.4	-19° 48'	13.1"	24°	2000	2.59	4.52
Alpha Herculis	17h 14m.6	+14° 23'	4.9"	105°	2005	3.48	5.4
Delta Herculis	17h 15m.0	+24° 50'	11.8"	283°	2005	3.14	8.3
36 Ophiuchi	17h 15m.3	-26° 36'	4.7"	146°	2002	5.12	5.12
95 Herculis	18h 01m.5	+21° 36'	6.3"	258°	2005	4.85	5.2
Epsilon Lyrae	18h 44m.3	+39° 40'	2.4" 2.3" 210.5"	351° 81°174°	2005	5.01	6.1 5.25 5.38
Beta Lyrae	18h 50m.1	+33° 22'	47.4"	151°	2005	3.63	6.69
Beta Cygni	19h 30m.7	+27° 58'	35"	55°	2005	3.37	4.68
Gamma Delphinus	20h 46m.7	+16° 07'	9.1"	266°	2005	4.36	5.03
Beta Cephei	21h 28m.7	+70° 34'	13.2"	248°	1999	3.17	8.63
Delta Cephei	22h 29m.2	+58° 25'	40.6"	191°	2004	4.21	6.11

# Vega no. 106

Am observat la Pic du Midi, un vis!



Leonide 2006

# Leonide 2006

În acest an se împlinesc 40 de ani de la celebra ploaie de meteori a Leonidelor. Pe 17 noiembrie 1966, în Arizona s-au observat nu mai puțin de 2000 de meteori pe minut!

Leonidele sunt resturile cometei Temple-Tuttle, ce a trecut la periheliu în 1998. În perioada 1998-2002, Pământul a trecut, în fiecare an, printr-o regiune plină de praful lăsat de nucleul cometei. Astfel s-au produs adevărate furtuni de meteori, cu rate de 1000 de meteori pe oră.

Începând cu 2003, maximul atins de acest curent a fost de maxim 10 meteori pe oră.

În acest an Pământul va trece prin regiunea pe unde a trecut cometa în 1932. Ultima oară când Pământul a trecut pe acolo, în 1969, s-a produs o izbucnire a curentului, observându-se între 200 și 300 de meteori pe oră.

Anul acesta se așteaptă să se producă o izbucnire de maxim 150 de meteori pe oră.

Maximul se va produce pe 19 noiembrie, la ora 6:45 TLR. Momentul maximului vine exact când la noi cerul se luminează. Avem totuși o mică șansă să observăm începutul spectacolului.

Pentru a observa meteorii nu aveți nevoie de instrumente astronomice. După ce vă îmbrăcați bine, ieșiți afară și încercați să observați cerul măcar 1-2 ore. Este cel mai bine dacă vă așezați pe un șezlong sau un sac de dormit, cu fața în sus.

**Adrian Șonka**



**Vega no. 106**

Am observat la Pic du Midi, un vis!

Stele duble

Leonide 2006