

Interférométrie et astéroïdes du 05/09/2004 au 12/09/2004

1. Préambule

Cette mission 2004 s'inscrit dans la continuité des deux précédentes missions à l'Observatoire de Saint-Véran pour le groupe « French Linear ». Cette année, nous ajoutons une composante supplémentaire à la recherche d'astéroïdes. Il s'agit de reprendre une instrumentation type interférométrie initialisée par Bernard Trégon en août 2000 lors de la mission CORA.

Suite à un empêchement de dernière minute, Bernard ne peut nous rejoindre. Le programme se voit modifié et exclusivement orienté astéroïde.

2. Orientation de la mission

Le groupe est constitué de Christophe Demeautis, Michel Hernandez, Daniel Matter, Robert Soubie et de Jean-Christophe Le Floch. Notre travail va se baser sur quatre axes :

- Mesures d'anciens astéroïdes trouvés par la liste AUDE,
- Détection de nouveaux astéroïdes,
- Confirmation de Néo,
- Et mesure de comètes.

3. Confirmation de Néo

Parmi les 3-4 tentatives, seul un candidat à été confirmé et validé : 2004 RK9 dont l'annonce a été faite dans la circulaire MPEC n°2004-R35 visible en annexe.

4. Détection de nouveaux astéroïdes

Nos deux missions précédentes nous ont montrées que le T620 actuel souffre de 2 handicaps particuliers :

- La courbure de champ du réducteur (RMX5) avait été remarquée en cours de mission lors de l'utilisation de l'instrument en mode driftscan mais aussi en voyant certains résidus de nos mesures sur des astéroïdes connus lors de la mission de 2000.

Ce problème a été considérablement réduit lors de notre mission en 2003 en paramétrant drastiquement le logiciel PrismV5, cependant dans certains cas la procédure pouvait tout de même échouer.

- L'obligation de rentrer à la main les coordonnées AD et DEC pour chaque images et sans doute la plus répétitive et fastidieuse des tâches (surtout à 4h00 du matin !).

4.1. Choix de la technique utilisé pour le séjour

L'acquisition, le traitement d'image et la mise en place des coordonnées dans l'image sont effectuées par le logiciel PrismV5.

L'addition des images et l'astrométrie sont réalisées par le logiciel Astrométrica

La nouveauté est le passage des images dans ce logiciel pour détecter les nouveaux astéroïdes, celui ci a plusieurs avantages par rapport à PrismV5 utilisé auparavant :

- la courbure de champ très forte du réducteur RMX5 est nettement atténuée grâce à l'utilisation d'un polynôme de degré 3 lors du calcul de la constante des plaques et de l'utilisation de toutes les étoiles de références validées dans le champ.
- Une fonction permet de positionner les astéroïdes connus sur le cliché et ainsi vérifier en un clin d'œil lesquels son inconnus.

En ce qui concerne les champs sélectionnés, ils sont en fait à la base déterminés pour retrouver d'anciens astéroïdes découverts par les membres de la liste AUDE (liste disponible ici : <http://astrosurf.com/demeautis/asteraude/asteraude.htm>). C'est principalement dans ces champs là que les nouveaux astéroïdes ont été trouvés.

Dans le but de diminuer les déplacements pour éviter de changer sans cesse la position de la trappe de la coupole, de rentrer de nouvelles coordonnées pour chaque images mais aussi afin de monter plus en magnitude malgré la forte turbulence rencontrée durant le début de séjour, nous sommes resté sur chaque champ pendant 30 minutes (15 poses de 2 minutes en binning 2x2). La recherche des astéroïdes se fera en additionnant les poses avec Astrométrica par paquet de 5.

4.2. Utilisation de PrismV5

Une fois les images acquises grâce à PrismV5 au format CPA, il faut faire le pré-traitement classique (enlever le noir, le bias, et le flat), puis rentrer les coordonnées AD et DEC dans chaque images.

Heureusement il existe une fonction (marchant uniquement avec le format CPA) pour modifier notamment les coordonnées d'une série d'image en série : rubrique « fichier » puis « remplir l'entête de l'image avec... ». Il suffira d'aller dans l'onglet « astrométric » et cocher « force RA-DEC » pour rentrer les bonnes coordonnées du centre du champ de la série choisie.


Ensuite il faut passer les images traitées au format FITS grâce à PrismV5 (rubrique « fichier » puis « conversion de format ») pour que Astrométrica puisse lire les images.

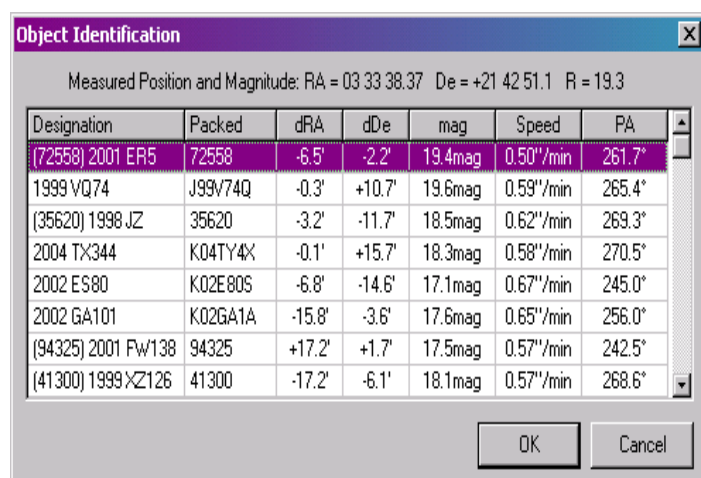
Avant de passer au deuxième programme, on fera un petit coup d'astrométrie avec PrismV5 sur une de nos images pour nous permettre (une fois pour toute durant le séjour) d'avoir la focale et l'angle de la camera sur le ciel.

4.3. Utilisation d'Astrométrie

La première des choses c'est de bien paramétrer Astrométrie, il faut notamment donner la focale de l'instrument, l'angle de la caméra sur le ciel, la taille des pixels, le catalogue utilisé et le degré utilisé pour le calcul des constantes de plaques (à ce propos, du fait de la forte courbure du champ, il faut impérativement travailler en « cubic fit »).

Chaque début de nuit, on met à jour la base de données des astéroïdes et des comètes en téléchargeant les fichiers Mpcorb.dat et Comet.dat du site <http://www.astro.cz/mpcorb/>, ces fichiers permettent au logiciel de montrer directement les objets connus sur l'image acquise et évite ainsi de perdre du temps sur une confirmation qui n'aurait pas lieu d'être.


La technique utilisée demande d'avoir la vitesse et l'angle moyen de déplacement des astéroïdes présents sur le cliché (en effet, il faut absolument additionner sur les astéroïdes pour augmenter le signal et non pas sur les étoiles car le déplacement de ceux-ci en 10 minutes est loin d'être négligeable). Pour trouver ces valeurs, il suffit de prendre une des images qui sera utilisée, faire l'astrométrie de celle-ci grâce au bouton  puis de faire un click avec la souris au milieu de l'image. A ce moment la apparaît une fenêtre montrant la liste des objets voisin comme celui-ci :

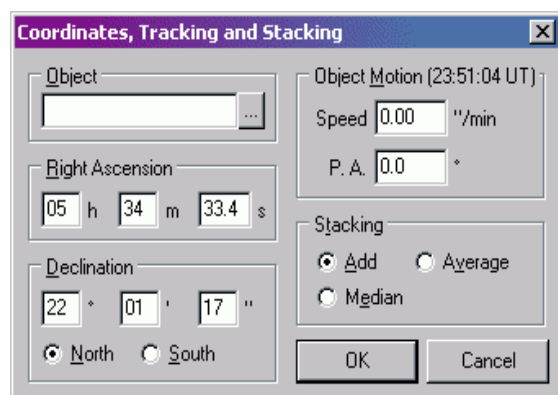


Measured Position and Magnitude: RA = 03 33 38.37 De = +21 42 51.1 R = 19.3

Designation	Packed	dRA	dDe	mag	Speed	PA
(72558) 2001 ER5	72558	-6.5'	-2.2'	19.4mag	0.50"/min	261.7°
1999 VQ74	J99V74Q	-0.3'	+10.7'	19.6mag	0.59"/min	265.4°
(35620) 1998 JZ	35620	-3.2'	-11.7'	18.5mag	0.62"/min	269.3°
2004 TX344	K04TY4X	-0.1'	+15.7'	18.3mag	0.58"/min	270.5°
2002 ES80	K02E80S	-6.8'	-14.6'	17.1mag	0.67"/min	245.0°
2002 GA101	K02GA1A	-15.8'	-3.6'	17.6mag	0.65"/min	256.0°
(94325) 2001 FW138	94325	+17.2'	+1.7'	17.5mag	0.57"/min	242.5°
(41300) 1999 XZ126	41300	-17.2'	-6.1'	18.1mag	0.57"/min	268.6°

Un rapide coup d'œil au tableau montre qu'un déplacement de l'ordre de 0.60"/min et un angle PA de 260° doit bien représenter une valeur classique pour un astéroïde se déplacer dans ce champ.

Reste donc à faire une image équivalente à un suivi d'astéroïde en additionnant 5 poses de 2 minutes grâce au bouton . Une fois les images chargées, la fenêtre suivante apparaît :



Coordinates, Tracking and Stacking

Object:

Object Motion (23:51:04 UT)

Speed: "/min

P. A.: °

Right Ascension: h m s

Declination: ° ' "

North South

Stacking



Add Average

Median

OK Cancel

Reste donc à rentrer la vitesse et l'angle de déplacement de l'objet que l'on avait trouvé juste avant.

On recommence l'opération avec les 5 images suivantes, puis les 5 dernières pour se retrouver en possession de 3 images avec potentiellement des astéroïdes très faibles qu'il va falloir débusquer maintenant.

Si l'addition permet de gagner en détectivité, cette technique a cependant un inconvénient : la détection automatique ne peut plus être utilisée, il faut trouver les objets visuellement en faisant un blink des images construites grâce au bouton . Alors que les objets connus peuvent être directement visualisés en appuyant sur , il faudra avoir toute l'attention pour débusquer les petits nouveaux (un simple click avec la souris sur la position d'un astéroïde permet de récupérer ses coordonnées et sa magnitude)

Les mesures d'objets connus sont directement envoyés au MPC alors que les petits nouveaux attendent encore la nuit suivante lorsque l'on a réussi à les confirmer.

5. Mesures de comètes

Plusieurs comètes, 9 au total ont été mesurées, que ça soit avec le T620 ou l'épsilon 160mm qui avait été monté sur une NJP pour profiter du ciel.

Il y eut plusieurs circulaires MPEC à cette occasion :

2004-R69
2004-R70
2004-R72

En annexe vous trouverez les circulaires complètes.

6. Divers

A noter qu'avec l'épsilon 160mm une nouvelle variable à été trouvée dans le champ de la nébuleuse NGC7293 (Hélix), cette variable de magnitude 12.9, de type EW et de période 0.3226 jour avec une baisse d'éclat de l'ordre de 0.3mag, manque encore de suivi actuellement pour être annoncée de manière officielle à l'IBVS (International Bulletin of Variable Star).

La courbe de cette variable peut être visualisée à cette adresse :

<http://obswww.unige.ch/~behrend/pageccou.html#v00207>

7. Bilan

Au final pour notre troisième mission nous avons :

- 9 comètes ont été mesurées (C/2004 Q1, C/2004 Q2, C/2003 G1, 29P, 56P, 65P, 78P, 88P, 119P)

- 19 nouveaux astéroïdes ont été trouvés (2004 RV7, RW7, RX7, RY7, RZ7, RZ11, RA12, RB12, RC12, RD12, RE12, RF12, RG12, RX24, RY24, RZ24, RC85, RD85, RA152), actuellement 9 sont considérés comme définitivement perdus, 6 autres ont été rattachés à d'anciennes oppositions mais dont nous sommes resté les découvreurs, les 4 autres doivent être impérativement retrouvées fin 2005/début 2006 si l'on ne veut pas perdre la paternité de la découverte.

- 1 Néo (2004 RK9) a été confirmé

- 1 Kuiper à été mesuré : (55636) 2002 TX300
- Une nouvelle variable a été trouvée proche de Helix.
- Pas loin de 200 astéroïdes connus ont été mesurés donnant ainsi environ 600 mesures envoyées au MPC.
- 4 circulaires MPEC sont parues
- L'utilisation d'Astrométrica à permet de réduire notablement les erreurs liées au réducteur MX5 : les statistiques des résidus passent en effet de +/-0.83 en 2003 à +/- 0.34 en 2004.

8. Problèmes

Lors du séjour nous avons du faire face à 2 problèmes particuliers :

- l'électricité peut fiable : l'installation sautait régulièrement !
- les flats pouvant d'un coup être complètement modifiée, en fait il semblerait que ça soit lié à un dépôt de paillettes de peinture écaillée sur l'optique de réduction.

9. Améliorations

- Il serait très intéressant que l'installation puisse profiter de la station GPS afin d'avoir tout les PC à l'heure ou du moins celui servant pour l'acquisition (très important pour les Néos)
- Il est très fastidieux de rentrer à la main les coordonnées dans les images, il serait intéressant de se pencher sur ce problème afin que PrismV5 puisse obtenir directement les coordonnées pour chaque champ.
- Le logiciel Astrométrica est sans aucun doute à acheter, il est extrêmement performant surtout avec une optique donnant autant de courbure de champs.
- Reste qu'une motorisation de la coupole serait aussi la bien venue afin qu'elle suive directement le T620 dans ses déplacements sur la voûte céleste.

Annexes

Néo :

MPEC n°2004-R35

Observations:

K04R09K*	C2004 09 07.23604	22 42 11.60	-14 57 20.2	19.0	ER035704
K04R09K	C2004 09 07.24707	22 42 11.13	-14 57 01.3	19.4	ER035704
K04R09K	C2004 09 07.25820	22 42 10.53	-14 56 41.6	19.2	ER035704
K04R09K	C2004 09 07.26924	22 42 10.05	-14 56 22.5	19.3	ER035704
K04R09K	C2004 09 07.28026	22 42 09.50	-14 56 04.3	19.4	ER035704

K04R09K	C2004	09	07.90477	22	41	47.69	-14	38	22.8		ER035246
K04R09K	C2004	09	07.90573	22	41	47.63	-14	38	20.9		ER035246
K04R09K	C2004	09	07.90678	22	41	47.50	-14	38	19.6		ER035246
K04R09K	C2004	09	07.90819	22	41	47.56	-14	38	16.9		ER035246
K04R09K	C2004	09	07.90905	22	41	47.49	-14	38	15.0		ER035246
K04R09K	C2004	09	07.92266	22	41	47.08	-14	37	51.4	18.9	R ER035615
K04R09K	C2004	09	07.92556	22	41	47.00	-14	37	46.5	18.9	R ER035615
K04R09K	C2004	09	07.92849	22	41	46.82	-14	37	41.4	18.8	R ER035615
K04R09K	C2004	09	07.93136	22	41	46.70	-14	37	36.6	18.8	R ER035615
K04R09K	C2004	09	08.00406	22	41	43.76	-14	35	36.3		ER035J95
K04R09K	C2004	09	08.01016	22	41	43.50	-14	35	27.1	19.2	R ER035J95
K04R09K	C2004	09	08.01618	22	41	43.22	-14	35	15.7	19.1	R ER035J95
K04R09K	C2004	09	08.12761	22	41	40.84	-14	32	04.9	19.2	R ER035649
K04R09K	C2004	09	08.12941	22	41	40.79	-14	32	01.2	19.5	R ER035649
K04R09K	C2004	09	08.13120	22	41	40.65	-14	31	57.9	19.4	R ER035649
K04R09K	C2004	09	08.13299	22	41	40.65	-14	31	55.7	19.7	R ER035649
K04R09K	5C2004	09	08.23681	22	41	36.75	-14	28	59.9	19.5	R ER035673
K04R09K	5C2004	09	08.23983	22	41	36.63	-14	28	55.4		ER035673
K04R09K	5C2004	09	08.24248	22	41	36.51	-14	28	51.1		ER035673
K04R09K	5C2004	09	08.24444	22	41	36.39	-14	28	47.0		ER035673
K04R09K	C2004	09	08.27395	22	41	34.43	-14	28	01.1	19.4	R ER035734
K04R09K	C2004	09	08.27507	22	41	34.69	-14	27	56.8	19.6	R ER035448
K04R09K	C2004	09	08.27816	22	41	34.23	-14	27	54.2	19.7	R ER035734
K04R09K	C2004	09	08.28166	22	41	34.37	-14	27	46.0	19.8	R ER035448
K04R09K	IC2004	09	08.28234	22	41	34.02	-14	27	46.9	19.1	R ER035734
K04R09K	C2004	09	08.29075	22	41	33.95	-14	27	31.4	20.1	R ER035448

Observer details:

246 Klet Observatory-KLENOT. Observer M. Tichy. 1.06-m KLENOT Telescope + CCD.

448 Desert Moon Observatory. Observer B. L. Stevens. 0.3-m Schmidt-Cassegrain + CCD.

615 St. Veran. Observers J. Le Floch, C. Demeautis, D. Matter, R. Soubie, M. Hernandez. Measurer C. Demeautis.

649 Powell Observatory, Louisburg. Observers R. Fredrick, R. Trentman. 0.75-m Newtonian reflector + CCD.

673 Table Mountain Observatory, Wrightwood. Observer J. Young. 0.6-m reflector + CCD.

704 Lincoln Laboratory ETS, New Mexico. Observers M. Blythe, F. Shelly, M. Bezpalko, R. Huber, L. Manguso, D. Torres, R. Kracke, M. McCleary, H. Stange, A. Milner. Measurers J. Stuart, R. Sayer, J. Evans, J. Kommers. 1.0-m f/2.15 reflector + CCD.

734 Farpoint Observatory. Observer G. Hug. 0.4-m f/6 Schmidt-Cassegrain + CCD.

J95 Great Shefford. Observer P. Birtwhistle. 0.30-m f/6.3 Schmidt-Cassegrain + CCD.

Comètes

COMET C/2004 Q1 (TUCKER)

Observations:

CK04Q010	C2004	08	29.01650	02	41	36.87	+03	49	03.9	15.5	N	ER069130
CK04Q010	C2004	08	29.01767	02	41	36.85	+03	49	05.4	15.5	N	ER069130
CK04Q010	C2004	08	29.01885	02	41	36.85	+03	49	06.6	15.4	N	ER069130
CK04Q010	C2004	08	29.02002	02	41	36.82	+03	49	08.2	15.3	N	ER069130
CK04Q010	C2004	09	04.10424	02	39	32.10	+05	48	52.2	15.8	N	ER069204
CK04Q010	C2004	09	04.10757	02	39	32.02	+05	48	56.1			ER069204
CK04Q010	C2004	09	04.11234	02	39	31.84	+05	49	02.1	15.4	N	ER069204
CK04Q010	C2004	09	05.01404	02	39	05.91	+06	07	45.7	15.1	N	ER069A54
CK04Q010	C2004	09	05.01608	02	39	05.90	+06	07	47.9	14.5	N	ER069A54
CK04Q010	C2004	09	05.02000	02	39	05.83	+06	07	53.5	14.5	N	ER069A54
CK04Q010	C2004	09	05.02181	02	39	05.80	+06	07	56.9	14.7	N	ER069A54
CK04Q010	C2004	09	06.44669	02	38	20.30	+06	38	06.0	14.4	T	ER069683
CK04Q010	C2004	09	06.45462	02	38	20.01	+06	38	16.2	14.4	T	ER069683
CK04Q010	C2004	09	06.46234	02	38	19.74	+06	38	26.2	14.4	T	ER069683
CK04Q010	C2004	09	06.46779	02	38	19.53	+06	38	33.3	14.5	T	ER069683

CK04Q010	C2004	09	06.47882	02	38	19.16	+06	38	47.3	14.4	T	ER069683
CK04Q010	C2004	09	06.48172	02	38	19.06	+06	38	51.0	14.4	T	ER069683
CK04Q010	C2004	09	06.48436	02	38	18.94	+06	38	54.4	14.4	T	ER069683
CK04Q010	C2004	09	06.48709	02	38	18.86	+06	38	58.0	14.4	T	ER069683
CK04Q010	C2004	09	06.58013	02	38	16.01	+06	41	03.6	16.2	N	ER069415
CK04Q010	C2004	09	06.58052	02	38	15.97	+06	41	03.6	16.0	N	ER069415
CK04Q010	C2004	09	06.90544	02	38	04.78	+06	47	55.5	15.1	N	ER069215
CK04Q010	C2004	09	06.90583	02	38	04.77	+06	47	55.9	15.1	N	ER069215
CK04Q010	C2004	09	06.90623	02	38	04.79	+06	47	56.3	15.0	N	ER069215
CK04Q010	C2004	09	06.98362	02	38	02.01	+06	49	36.8			ER069246
CK04Q010	C2004	09	06.98522	02	38	01.96	+06	49	38.8			ER069246
CK04Q010	C2004	09	06.98631	02	38	01.92	+06	49	40.3			ER069246
CK04Q010	C2004	09	06.98794	02	38	01.90	+06	49	42.2			ER069246
CK04Q010	C2004	09	07.01120	02	38	01.00	+06	50	12.5			ER069048
CK04Q010	C2004	09	07.01190	02	38	00.95	+06	50	13.8			ER069048
CK04Q010	C2004	09	07.01259	02	38	00.95	+06	50	14.5			ER069048
CK04Q010	C2004	09	07.01329	02	38	00.89	+06	50	15.3			ER069048
CK04Q010	C2004	09	07.01468	02	38	00.87	+06	50	16.7			ER069048
CK04Q010	C2004	09	08.12415	02	37	20.07	+07	14	27.8	14.3	N	ER069615
CK04Q010	C2004	09	08.12717	02	37	19.95	+07	14	31.7	14.3	N	ER069615
CK04Q010	C2004	09	08.13004	02	37	19.84	+07	14	35.6	14.3	N	ER069615
CK04Q010	C2004	09	08.13293	02	37	19.72	+07	14	39.3	14.3	N	ER069615
CK04Q010	C2004	09	08.62831	02	37	00.71	+07	25	34.6			ER069349
CK04Q010	C2004	09	08.63294	02	37	00.51	+07	25	40.8			ER069349
CK04Q010	C2004	09	08.63402	02	37	00.50	+07	25	43.0	13.2	T	ER069360
CK04Q010	C2004	09	08.63550	02	37	00.42	+07	25	44.3	13.5	T	ER069349
CK04Q010	C2004	09	08.63640	02	37	00.40	+07	25	46.3			ER069360
CK04Q010	C2004	09	08.74323	02	36	55.96	+07	28	08.4	14.5	N	ER069379
CK04Q010	C2004	09	08.75198	02	36	55.64	+07	28	20.2	14.1	N	ER069379
CK04Q010	C2004	09	08.75417	02	36	55.49	+07	28	22.4	14.5	N	ER069379
CK04Q010	C2004	09	08.97699	02	36	46.70	+07	33	19.2			ER069048
CK04Q010	C2004	09	08.97959	02	36	46.59	+07	33	22.4			ER069048
CK04Q010	C2004	09	08.98348	02	36	46.39	+07	33	28.4			ER069048
CK04Q010	C2004	09	08.98400	02	36	46.39	+07	33	29.0			ER069048
CK04Q010	C2004	09	08.98453	02	36	46.37	+07	33	29.2			ER069048
CK04Q010	C2004	09	08.98505	02	36	46.36	+07	33	30.1			ER069048
CK04Q010	C2004	09	09.01191	02	36	45.26	+07	34	05.8			ER069246
CK04Q010	C2004	09	09.01295	02	36	45.22	+07	34	07.2			ER069246
CK04Q010	C2004	09	09.01362	02	36	45.18	+07	34	08.0			ER069246
CK04Q010	C2004	09	09.01431	02	36	45.16	+07	34	09.1			ER069246
CK04Q010	C2004	09	09.01534	02	36	45.12	+07	34	10.5			ER069246
CK04Q010	C2004	09	09.09123	02	36	41.89	+07	35	52.3			ER069046
CK04Q010	C2004	09	09.09280	02	36	41.87	+07	35	53.4	15.3	N	ER069A11
CK04Q010	C2004	09	09.09499	02	36	41.74	+07	35	57.4			ER069046
CK04Q010	C2004	09	09.09557	02	36	41.71	+07	35	58.1			ER069046
CK04Q010	C2004	09	09.09615	02	36	41.68	+07	35	58.9			ER069046
CK04Q010	C2004	09	09.09671	02	36	41.66	+07	35	59.7			ER069046
CK04Q010	C2004	09	09.09728	02	36	41.64	+07	36	00.6			ER069046
CK04Q010	C2004	09	09.10012	02	36	41.59	+07	36	03.4	15.3	N	ER069A11
CK04Q010	C2004	09	09.10622	02	36	41.33	+07	36	11.7	15.5	N	ER069A11
CK04Q010	C2004	09	09.30041	02	36	33.60	+07	40	31.4	16.7	T	ER069704
CK04Q010	C2004	09	09.31237	02	36	33.00	+07	40	50.1	17.2	T	ER069704
CK04Q010	C2004	09	09.32411	02	36	32.52	+07	41	06.2	17.6	T	ER069704
CK04Q010	C2004	09	09.33596	02	36	32.03	+07	41	21.6	17.5	T	ER069704
CK04Q010	C2004	09	09.34780	02	36	31.30	+07	41	41.6	16.5	T	ER069704
CK04Q010	C2004	09	09.61563	02	36	19.98	+07	47	53.8	14.0	T	ER069D86
CK04Q010	C2004	09	09.63072	02	36	19.69	+07	48	03.8	13.6	T	ER069D86
CK04Q010	C2004	09	09.63763	02	36	19.52	+07	48	15.9	13.8	T	ER069D86
CK04Q010	C2004	09	09.73516	02	36	15.09	+07	50	19.1	14.4	N	ER069379
CK04Q010	C2004	09	09.73735	02	36	14.97	+07	50	22.4	15.0	N	ER069379
CK04Q010	C2004	09	09.74172	02	36	14.79	+07	50	27.9	14.3	N	ER069379
CK04Q010	C2004	09	09.74391	02	36	14.67	+07	50	31.2	14.9	N	ER069379
CK04Q010	2004	09	10.76771	02	35	29.49	+08	13	47.3	13.1	T	ER069372
CK04Q010	2004	09	10.77257	02	35	29.23	+08	13	53.7			ER069372
CK04Q010	C2004	09	11.03762	02	35	16.88	+08	19	53.4	14.4	T	ER069A41
CK04Q010	C2004	09	11.05017	02	35	16.50	+08	20	15.1	13.1	T	ER069A41
CK04Q010	C2004	09	11.05961	02	35	16.06	+08	20	28.0	13.1	T	ER069A41
CK04Q010	C2004	09	11.45601	02	34	57.43	+08	29	38.4	14.2	T	ER069G92

CK04Q010	C2004	09	11.46992	02	34	56.72	+08	29	57.5	14.7	T	ER069G92
CK04Q010	C2004	09	11.48380	02	34	56.02	+08	30	16.8	15.1	T	ER069G92
CK04Q010	C2004	09	11.69934	02	34	45.82	+08	35	22.5	13.7	T	ER069D86
CK04Q010	C2004	09	11.70594	02	34	45.51	+08	35	32.5	13.7	T	ER069D86
CK04Q010	C2004	09	11.71314	02	34	45.09	+08	35	41.7	13.8	T	ER069D86
CK04Q010	C2004	09	11.73551	02	34	44.05	+08	36	06.6			ER069349
CK04Q010	C2004	09	11.73669	02	34	44.00	+08	36	08.4	13.2	T	ER069349
CK04Q010	C2004	09	11.75681	02	34	43.02	+08	36	36.2	14.3	N	ER069379
CK04Q010	C2004	09	11.75899	02	34	42.88	+08	36	39.6	14.3	N	ER069379
CK04Q010	C2004	09	11.76556	02	34	42.58	+08	36	48.8	14.2	N	ER069379
CK04Q010	C2004	09	11.76774	02	34	42.43	+08	36	51.3	14.1	N	ER069379
CK04Q010	C2004	09	11.76993	02	34	42.30	+08	36	54.7	14.2	N	ER069379
CK04Q010	C2004	09	11.77212	02	34	42.20	+08	36	57.9	14.3	N	ER069379
CK04Q010	C2004	09	12.44603	02	34	08.88	+08	52	43.9	14.2	T	ER069683
CK04Q010	C2004	09	12.45529	02	34	08.39	+08	52	56.9	14.2	T	ER069683
CK04Q010	C2004	09	12.46065	02	34	08.12	+08	53	04.5	14.3	T	ER069683
CK04Q010	C2004	09	12.46632	02	34	07.82	+08	53	12.4	14.3	T	ER069683
CK04Q010	C2004	09	12.47174	02	34	07.53	+08	53	20.1	14.2	T	ER069683
CK04Q010	C2004	09	12.47613	02	34	07.30	+08	53	26.4	14.3	T	ER069683
CK04Q010	C2004	09	12.48051	02	34	07.07	+08	53	32.4	14.2	T	ER069683
CK04Q010	C2004	09	12.48541	02	34	06.80	+08	53	39.4	14.2	T	ER069683
CK04Q010	C2004	09	12.48801	02	34	06.67	+08	53	43.2	14.2	T	ER069683
CK04Q010	C2004	09	12.49057	02	34	06.54	+08	53	46.6	14.2	T	ER069683
CK04Q010	C2004	09	12.49334	02	34	06.40	+08	53	50.5	14.2	T	ER069683
CK04Q010	C2004	09	12.49674	02	34	06.21	+08	53	55.3	14.3	T	ER069683
CK04Q010	C2004	09	12.65201	02	33	58.62	+08	57	34.1			ER069349
CK04Q010	C2004	09	12.65285	02	33	58.57	+08	57	35.4			ER069349
CK04Q010	C2004	09	12.65367	02	33	58.54	+08	57	36.4			ER069349
CK04Q010	C2004	09	12.65450	02	33	58.48	+08	57	37.8	13.1	T	ER069349
CK04Q010	C2004	09	12.93478	02	33	44.12	+09	04	15.0	14.1	N	ER069213
CK04Q010	C2004	09	12.93563	02	33	44.08	+09	04	16.1	14.0	N	ER069213
CK04Q010	C2004	09	12.93647	02	33	44.04	+09	04	17.3	14.1	N	ER069213
CK04Q010	C2004	09	12.93731	02	33	44.00	+09	04	18.6	14.1	N	ER069213
CK04Q010	C2004	09	12.93815	02	33	43.94	+09	04	19.6	14.1	N	ER069213

Observer details:

046 Klet. Observers M. Tichy, Z. Sovova. Measurer M. Tichy. 0.57-m f/5.2 reflector + CCD.

048 Hradec Kralove. Observer M. Lehky. 0.42-m f/2.7 reflector + CCD.

130 Lumezzane. Observers C. Cremaschini, S. Foglia, W. Marinello, M. Micheli, G. Pizzetti. Measurers C. Cremaschini, S. Foglia, W. Marinello, M. Micheli. 0.40-m f/4.5 reflector + CCD.

204 Schiaparelli Observatory. Observer L. Buzzi. 0.60-m f/3.34 Newtonian reflector + CCD.

213 Observatorio Montcabre. Observer R. Naves. Measurer M. Campas. 0.30-m f/6.6 Schmidt-Cassegrain + CCD.

215 Buchloe. Observer W. Hasubick. 0.44-m f/4.6 reflector + CCD.

246 Klet Observatory-KLENOT. Observer M. Tichy. 1.06-m KLENOT Telescope + CCD.

349 Ageo. Observer K. Kadota. 0.25-m f/5.0 reflector + CCD.

360 Kuma Kogen. Observer A. Nakamura. 0.60-m f/5.8 Ritchey-Chretien + CCD.

372 Geisei. Observer T. Seki. 0.60-m f/3.5 reflector.

379 Hamamatsu-Yuto. Observer S. Wakuda. 0.25-m f/5.0 Schmidt-Cassegrain + CCD.

415 Kambah, near Canberra. Observer D. Herald. 0.36-m f/3.9 Schmidt-Cassegrain + CCD.

615 St. Veran. Observers J. Le Floch, C. Demeautis, D. Matter, R. Soubie, M. Hernandez. Measurer C. Demeautis. 0.62-m f/3 reflector + CCD.

683 Goodricke-Pigott Observatory, Tucson. Observer R. Tucker. 0.35-m f/11 Schmidt-Cassegrain + CCD.

704 Lincoln Laboratory ETS, New Mexico. Observers M. Blythe, F. Shelly, M. Bezpalko, R. Huber, L. Manguso, D. Torres, R. Kracke, M. McCleary, H. Stange, A. Milner. Measurers J. Stuart, R. Sayer, J. Evans, J. Kommers. 1.0-m f/2.15 reflector + CCD.

A11 Wormhout. Observer S. Takbou. 0.20-m f/7.2 Schmidt-Cassegrain + CCD.

A41 Rezman Observatory, Kamnik. Observers R. Palcic, A. Spenko. 0.41-m f/2.3 reflector + CCD.

A54 Ostrorog. Observer M. Reszelski. 0.13-m reflector + CCD.

D86 Penwortham. Observer J. Tilbrook. 0.20-m f/3 reflector + CCD.
 G92 Jarnac Observatory, Vail. Observers D. Levy, W. Levy, T. Glinos. 0.64-m
 f/7.2 Ritchey-Chretien + CCD.

Orbital elements:

C/2004 Q1 (Tucker)
 T 2004 Dec. 6.9084 TT MPC
 q 2.046073 (2000.0) P Q
 z +0.005891 Peri. 32.9932 +0.6625142 -0.6807346
 Node 22.1255 +0.3683787 -0.0671865
 e 0.987946 Incl. 56.0774 +0.6522055 +0.7294425
 From 224 observations 2004 Aug. 22-Sept. 12.

Ephemeris:

C/2004 Q1 (Tucker)
 Date TT R. A. (2000) Decl. Delta r Elong. Phase ml m2
 2004 09 12 02 34.52 +08 42.3 1.502 2.285 130.2 19.7 14.0
 2004 09 22 02 23.71 +12 54.2 1.362 2.235 141.4 16.3 13.7
 2004 10 02 02 07.19 +17 40.3 1.251 2.191 153.0 11.9 13.4
 2004 10 12 01 44.77 +22 46.2 1.179 2.152 162.5 8.0 13.2
 2004 10 22 01 17.57 +27 43.3 1.149 2.118 161.9 8.4 13.1

Brian G. Marsden

(C) Copyright 2004 MPC

M.P.E.C. 2004-R69

COMET C/2004 Q2 (MACHHOLZ)

Observations:

CK04Q020	C2004 08 31.33429 04 21 12.06 -22 42 40.4	13.3 N	ER070859
CK04Q020	C2004 08 31.33740 04 21 12.29 -22 42 41.6	13.3 N	ER070859
CK04Q020	C2004 08 31.34152 04 21 12.60 -22 42 43.1	13.3 N	ER070859
CK04Q020	C2004 08 31.34462 04 21 12.85 -22 42 43.9	13.3 N	ER070859
CK04Q020	C2004 09 05.32868 04 27 28.83 -23 12 05.0	13.2 N	ER070859
CK04Q020	C2004 09 05.33501 04 27 29.26 -23 12 07.4	13.2 N	ER070859
CK04Q020	C2004 09 05.33921 04 27 29.59 -23 12 09.1	13.2 N	ER070859
CK04Q020	C2004 09 05.34348 04 27 29.86 -23 12 10.2	13.2 N	ER070859
CK04Q020	C2004 09 06.58416 04 29 01.90 -23 19 51.9	14.2 N	ER070415
CK04Q020	C2004 09 06.58481 04 29 01.95 -23 19 51.8	14.2 N	ER070415
CK04Q020	C2004 09 08.14774 04 30 56.29 -23 29 55.6	12.6 N	ER070615
CK04Q020	C2004 09 08.15063 04 30 56.50 -23 29 56.6	12.6 N	ER070615
CK04Q020	C2004 09 08.15352 04 30 56.70 -23 29 57.7	12.7 N	ER070615
CK04Q020	C2004 09 08.15639 04 30 56.91 -23 29 58.9	12.7 N	ER070615
CK04Q020	C2004 09 09.64724 04 32 45.03 -23 39 36.8	12.6 T	ER070D86
CK04Q020	C2004 09 09.65373 04 32 45.53 -23 39 39.8	12.6 T	ER070D86
CK04Q020	C2004 09 09.65768 04 32 45.72 -23 39 41.8	12.7 T	ER070D86
CK04Q020	C2004 09 10.22003 04 33 26.17 -23 43 26.2	14.2 T	ER070844
CK04Q020	C2004 09 10.23101 04 33 26.95 -23 43 30.6	14.2 T	ER070844
CK04Q020	C2004 09 10.23704 04 33 27.38 -23 43 32.7	14.2 T	ER070844
CK04Q020	C2004 09 10.24468 04 33 27.93 -23 43 36.2	14.2 T	ER070844
CK04Q020	C2004 09 10.25666 04 33 28.78 -23 43 40.6	14.3 T	ER070844
CK04Q020	2004 09 10.77813 04 34 05.99 -23 47 15.3	10.5 T	ER070372
CK04Q020	2004 09 10.78177 04 34 06.25 -23 47 16.1	10.5 T	ER070372
CK04Q020	C2004 09 11.19814 04 34 36.05 -23 49 58.8	13.2 N	ER070I05
CK04Q020	C2004 09 11.19910 04 34 36.12 -23 49 59.3	13.2 N	ER070I05
CK04Q020	C2004 09 11.20007 04 34 36.18 -23 49 59.8	13.2 N	ER070I05
CK04Q020	C2004 09 11.71966 04 35 12.93 -23 53 36.3		ER070349
CK04Q020	C2004 09 11.72087 04 35 13.01 -23 53 36.7		ER070349
CK04Q020	C2004 09 11.72206 04 35 13.09 -23 53 37.4		ER070349
CK04Q020	C2004 09 11.72380 04 35 13.22 -23 53 37.9	10.9 T	ER070349
CK04Q020	C2004 09 11.72975 04 35 13.59 -23 53 35.2	12.5 T	ER070D86
CK04Q020	C2004 09 11.73499 04 35 13.98 -23 53 37.5	13.1 T	ER070D86
CK04Q020	C2004 09 11.74116 04 35 14.38 -23 53 40.3	13.2 T	ER070D86
CK04Q020	C2004 09 11.81682 04 35 19.72 -23 54 16.1	12.7 N	ER070379
CK04Q020	C2004 09 11.81830 04 35 19.75 -23 54 16.9	12.4 N	ER070379
CK04Q020	C2004 09 11.82272 04 35 20.03 -23 54 18.1	12.3 N	ER070379
CK04Q020	C2004 09 11.82432 04 35 20.22 -23 54 19.0	12.3 N	ER070379
CK04Q020	C2004 09 12.16112 04 35 44.03 -23 56 38.1	13.2 N	ER070J95
CK04Q020	C2004 09 12.16174 04 35 44.07 -23 56 38.5	13.3 N	ER070J95
CK04Q020	C2004 09 12.16232 04 35 44.11 -23 56 38.1	13.2 N	ER070J95

CK04Q020	C2004 09 12.74896 04 36 25.41 -24 00 40.0	ER070349
CK04Q020	C2004 09 12.74975 04 36 25.47 -24 00 40.4	ER070349
CK04Q020	C2004 09 12.75058 04 36 25.52 -24 00 40.6	ER070349
CK04Q020	C2004 09 12.75141 04 36 25.59 -24 00 40.9	10.9 T ER070349

Observer details:

349 Ageo. Observer K. Kadota. 0.25-m f/5.0 reflector + CCD.
 372 Geisei. Observer T. Seki. 0.60-m f/3.5 reflector.
 379 Hamamatsu-Yuto. Observer S. Wakuda. 0.25-m f/5.0 Schmidt-Cassegrain + CCD.
 415 Kambah, near Canberra. Observer D. Herald. 0.36-m f/3.9 Schmidt-Cassegrain + CCD.
 615 St. Veran. Observers J. Le Floch, C. Demeautis, D. Matter, R. Soubie, M. Hernandez. Measurer C. Demeautis. 0.62-m f/3 reflector + CCD.
 844 Los Molinos. Observer S. Roland. 0.35-m f/7.3 reflector + CCD.
 859 Wykrota Observatory-CEAMIG. Observer C. Jacques. 0.30-m f/3.0 Schmidt-Cassegrain + CCD.
 D86 Penwortham. Observer J. Tilbrook. 0.20-m f/3 reflector + CCD.
 I05 Las Campanas Observatory-TIE. Observers G. Masi, F. Mallia. Measurer G. Masi. 0.36-m SoTIE reflector + CCD.
 J95 Great Shefford. Observer P. Birtwhistle. 0.30-m f/6.3 Schmidt-Cassegrain + CCD.

Orbital elements:

C/2004 Q2 (Machholz)
 T 2005 Jan. 24.894 TT MPC

q	1.20497	(2000.0)	P	Q
		Peri.	19.497	-0.320056
		Node	93.631	+0.765167
e	1.0	Incl.	38.590	+0.558644
				+0.388401

 From 118 observations 2004 Aug. 27-Sept. 12.

Ephemeris:

C/2004 Q2 (Machholz)

Date	TT	R. A. (2000)	Decl.	Delta	r	Elong.	Phase	m1	m2
2004 09 12		04 35.54	-23 55.5	1.865	2.298	102.2	25.3	10.5	
2004 09 22		04 46.74	-25 08.0	1.686	2.188	106.1	26.2	10.0	
2004 10 02		04 56.56	-26 26.5	1.514	2.078	109.8	27.0	9.6	
2004 10 12		05 04.56	-27 46.6	1.348	1.969	113.3	27.7	9.1	
2004 10 22		05 10.15	-29 00.7	1.188	1.862	116.8	28.5	8.6	

Brian G. Marsden

(C) Copyright 2004 MPC

M.P.E.C. 2004-R70

OBSERVATIONS OF COMETS

Observations:

CK03E010	C2004 08 16.87127 18 02 12.08 +00 45 10.6	19.4 T ER072A41
CK03E010	C2004 08 16.88376 18 02 12.13 +00 45 01.2	19.3 T ER072A41
CK03E010	C2004 08 16.89686 18 02 12.18 +00 44 51.8	19.7 T ER072A41
CK03E010	C2004 09 11.11847 18 09 46.51 -03 59 21.9	19.9 T ER072704
CK03E010	C2004 09 11.12936 18 09 46.79 -03 59 28.3	20.4 T ER072704
CK03E010	C2004 09 11.14030 18 09 47.03 -03 59 35.6	20.5 T ER072704
CK03E010	C2004 09 11.15122 18 09 47.42 -03 59 41.3	20.5 T ER072704
CK03G010	C2004 09 09.85726 18 21 55.25 +41 53 09.2	18.0 N ER072615
CK03G010	C2004 09 09.86805 18 21 55.26 +41 53 07.0	18.2 N ER072615
CK03G010	C2004 09 11.14618 18 21 57.10 +41 47 19.0	18.1 N ER072850
CK03G010	C2004 09 11.17519 18 21 57.11 +41 47 11.1	18.9 N ER072850
CK03G010	C2004 09 11.20421 18 21 57.16 +41 47 02.7	17.9 N ER072850
CK03O010	C2004 09 04.82489 16 22 38.15 +39 45 22.1	17.2 N ER072213
CK03O010	C2004 09 04.83409 16 22 37.98 +39 45 18.6	17.2 N ER072213
CK03O010	C2004 09 04.83962 16 22 37.79 +39 45 15.5	17.2 N ER072213
CK03O010	C2004 09 09.86797 16 21 16.90 +39 07 00.8	17.5 N ER072213
CK03O010	C2004 09 09.86978 16 21 16.88 +39 07 00.0	17.5 N ER072213
CK03O010	C2004 09 09.87160 16 21 16.85 +39 06 58.8	17.5 N ER072213
0029P	C2004 09 03.99416 00 23 18.92 +12 12 41.4	15.8 N ER072A32
0029P	C2004 09 03.99865 00 23 18.80 +12 12 41.7	15.9 N ER072A32
0029P	C2004 09 04.96747 00 22 56.34 +12 11 40.5	15.6 N ER072A54
0029P	C2004 09 04.97391 00 22 56.17 +12 11 39.4	15.5 N ER072A54

0029P	C2004	09	05.00349	00	22	55.51	+12	11	37.8	15.2	N	ER072A56
0029P	C2004	09	05.01565	00	22	55.18	+12	11	37.5	13.1	T	ER072A56
0029P	C2004	09	06.88861	00	22	10.70	+12	09	27.5	16.5	N	ER072215
0029P	C2004	09	06.88900	00	22	10.71	+12	09	27.4	16.5	N	ER072215
0029P	C2004	09	06.88941	00	22	10.72	+12	09	26.6	16.2	N	ER072215
0029P	C2004	09	06.99258	00	22	08.22	+12	09	20.9			ER072048
0029P	C2004	09	06.99517	00	22	08.16	+12	09	20.3			ER072048
0029P	C2004	09	06.99604	00	22	08.14	+12	09	20.2			ER072048
0029P	C2004	09	06.99781	00	22	08.08	+12	09	20.0			ER072048
0029P	C2004	09	07.11825	00	22	05.06	+12	09	10.4			ER072A46
0029P	C2004	09	07.12019	00	22	05.00	+12	09	10.5			ER072A46
0029P	C2004	09	07.12115	00	22	04.99	+12	09	10.3			ER072A46
0029P	C2004	09	07.12308	00	22	04.93	+12	09	10.2			ER072A46
0029P	C2004	09	07.12405	00	22	04.95	+12	09	10.3			ER072A46
0029P	C2004	09	07.12697	00	22	04.84	+12	09	09.8			ER072A46
0029P	C2004	09	07.93214	00	21	45.38	+12	08	09.2	15.6	N	ER072213
0029P	C2004	09	07.93330	00	21	45.33	+12	08	09.2			ER072213
0029P	C2004	09	08.58968	00	21	29.23	+12	07	18.0	12.7	T	ER072360
0029P	C2004	09	08.59225	00	21	29.15	+12	07	17.9	16.3	N	ER072360
0029P	C2004	09	08.91696	00	21	21.06	+12	06	50.7			ER072A30
0029P	C2004	09	08.91918	00	21	21.05	+12	06	51.0			ER072048
0029P	C2004	09	08.92005	00	21	21.04	+12	06	51.2			ER072048
0029P	C2004	09	08.92060	00	21	21.07	+12	06	51.0			ER072A30
0029P	C2004	09	08.92178	00	21	21.03	+12	06	50.7			ER072048
0029P	C2004	09	08.92264	00	21	20.99	+12	06	51.0			ER072048
0029P	C2004	09	08.92351	00	21	20.96	+12	06	50.8			ER072048
0029P	C2004	09	08.92438	00	21	20.95	+12	06	50.7			ER072048
0029P	C2004	09	08.92542	00	21	20.90	+12	06	50.4	15.6	N	ER072213
0029P	C2004	09	08.92547	00	21	20.92	+12	06	50.7			ER072A30
0029P	C2004	09	08.92729	00	21	20.80	+12	06	49.6			ER072A30
0029P	C2004	09	08.93084	00	21	20.77	+12	06	50.6	15.7	N	ER072213
0029P	C2004	09	08.93308	00	21	20.71	+12	06	50.5	15.7	N	ER072213
0029P	C2004	09	08.99515	00	21	19.14	+12	06	44.2			ER072046
0029P	C2004	09	08.99579	00	21	19.11	+12	06	44.7			ER072046
0029P	C2004	09	08.99713	00	21	19.06	+12	06	44.5			ER072046
0029P	C2004	09	08.99770	00	21	19.07	+12	06	44.6			ER072046
0029P	C2004	09	08.99833	00	21	19.05	+12	06	44.2			ER072046
0029P	C2004	09	08.99943	00	21	19.03	+12	06	44.3			ER072046
0029P	C2004	09	09.12110	00	21	15.91	+12	06	34.2			ER072A46
0029P	C2004	09	09.12206	00	21	15.91	+12	06	33.9			ER072A46
0029P	C2004	09	09.12400	00	21	15.83	+12	06	33.6			ER072A46
0029P	C2004	09	09.12594	00	21	15.83	+12	06	33.8			ER072A46
0029P	C2004	09	09.12788	00	21	15.76	+12	06	33.5			ER072A46
0029P	C2004	09	09.12885	00	21	15.74	+12	06	33.4			ER072A46
0029P	C2004	09	09.13670300	21	15.71	+12	06	33.0		15.5	N	ER072442
0029P	C2004	09	09.90411	00	20	56.53	+12	05	29.6	15.9	N	ER072213
0029P	C2004	09	09.90634	00	20	56.43	+12	05	28.9	15.9	N	ER072213
0029P	C2004	09	10.04784	00	20	52.83	+12	05	16.2	16.0	N	ER072615
0029P	C2004	09	10.06120	00	20	52.48	+12	05	15.1	16.2	N	ER072615
0029P	C2004	09	10.07595	00	20	52.10	+12	05	13.8	16.2	N	ER072615
0029P	C2004	09	10.09066	00	20	51.70	+12	05	12.6	16.2	N	ER072615
0029P	C2004	09	10.10397	00	20	51.38	+12	05	11.4	16.3	N	ER072615
0029P	C2004	09	10.28748	00	20	46.94	+12	04	57.2	18.8	T	ER072704
0029P	C2004	09	10.29870	00	20	46.52	+12	04	55.6	19.6	T	ER072704
0029P	C2004	09	10.30993	00	20	46.26	+12	04	54.6	19.5	T	ER072704
0029P	C2004	09	10.32115	00	20	45.98	+12	04	54.7	20.1	T	ER072704
0029P	C2004	09	10.33239	00	20	45.57	+12	04	52.6	18.5	T	ER072704
0029P	C2004	09	10.92189	00	20	30.84	+12	04	00.8	15.7	N	ER072213
0029P	C2004	09	10.92410	00	20	30.76	+12	04	00.4	15.7	N	ER072213
0029P	C2004	09	10.92633	00	20	30.68	+12	04	00.0	15.7	N	ER072213
0029P	C2004	09	11.03204	00	20	27.96	+12	03	48.0	16.5	T	ER072A41
0029P	C2004	09	11.04197	00	20	27.64	+12	03	50.9	16.9	T	ER072A41
0029P	C2004	09	11.05373	00	20	27.31	+12	03	48.0	16.5	T	ER072A41
0029P	C2004	09	11.14200	00	20	25.23	+12	03	43.0	16.5	N	ER072I05
0029P	C2004	09	11.14299	00	20	25.18	+12	03	43.3	16.3	N	ER072I05
0029P	C2004	09	11.14395	00	20	25.16	+12	03	43.2	16.4	N	ER072I05
0029P	C2004	09	11.14491	00	20	25.12	+12	03	42.6	16.3	N	ER072I05
0029P	C2004	09	11.14587	00	20	25.10	+12	03	42.9	16.4	N	ER072I05

0029P	C2004	09	11.93687	00	20	04.83	+12	02	28.1	15.5	N	ER072A56
0029P	C2004	09	11.94041	00	20	04.75	+12	02	27.0	15.6	N	ER072A56
0029P	C2004	09	11.94307	00	20	04.73	+12	02	26.1	15.6	N	ER072A56
0029P	C2004	09	11.94550	00	20	04.63	+12	02	26.6	15.4	N	ER072A56
0029P	C2004	09	11.95090	00	20	04.47	+12	02	26.1	15.6	N	ER072A56
0029P	C2004	09	11.95662	00	20	04.28	+12	02	24.2			ER072A41
0029P	C2004	09	11.97046	00	20	03.99	+12	02	23.6			ER072A41
0029P	C2004	09	11.99425	00	20	03.23	+12	02	22.7			ER072A41
0029P	C2004	09	12.90160	00	19	39.96	+12	00	56.9	15.6	N	ER072213
0029P	C2004	09	12.90383	00	19	39.91	+12	00	56.8	15.6	N	ER072213
0029P	C2004	09	12.90605	00	19	39.86	+12	00	56.3	15.6	N	ER072213
0032P	C2004	09	07.06216	03	13	48.94	+08	21	27.9			ER072048
0056P	C2004	08	28.97717	23	55	40.20	+00	37	52.8	17.7	N	ER072130
0056P	C2004	08	28.98898	23	55	39.83	+00	37	54.1	17.8	N	ER072130
0056P	C2004	09	04.01126	23	52	27.74	+00	40	34.0	16.2	N	ER072A32
0056P	C2004	09	04.01464	23	52	27.58	+00	40	34.0			ER072A32
0056P	C2004	09	04.03452	23	52	27.00	+00	40	35.2	17.0	N	ER072204
0056P	C2004	09	04.03925	23	52	26.83	+00	40	35.5			ER072204
0056P	C2004	09	04.05321	23	52	26.35	+00	40	35.1			ER072204
0056P	C2004	09	04.07075	23	52	25.70	+00	40	35.6			ER072204
0056P	C2004	09	05.05755	23	51	51.84	+00	40	46.0	17.0	N	ER072A54
0056P	C2004	09	05.06319	23	51	51.72	+00	40	45.7	16.1	N	ER072A54
0056P	C2004	09	05.06773	23	51	51.63	+00	40	45.4	16.1	N	ER072A54
0056P	C2004	09	06.89209	23	50	45.33	+00	40	52.7	16.8	N	ER072215
0056P	C2004	09	06.89249	23	50	45.29	+00	40	52.7	16.7	N	ER072215
0056P	C2004	09	06.89288	23	50	45.26	+00	40	52.8	16.7	N	ER072215
0056P	C2004	09	06.95820	23	50	42.83	+00	40	52.6	16.3	N	ER072615
0056P	C2004	09	06.96854	23	50	42.41	+00	40	52.4	16.4	N	ER072615
0056P	C2004	09	06.97884	23	50	42.04	+00	40	53.1	16.3	N	ER072615
0056P	C2004	09	07.00112	23	50	41.10	+00	40	53.6			ER072048
0056P	C2004	09	07.00198	23	50	41.08	+00	40	53.4			ER072048
0056P	C2004	09	07.00285	23	50	41.01	+00	40	53.2			ER072048
0056P	C2004	09	07.00459	23	50	41.00	+00	40	53.5			ER072048
0056P	C2004	09	07.00632	23	50	40.88	+00	40	53.3			ER072048
0056P	C2004	09	08.59809	23	49	41.77	+00	40	49.8	16.2	T	ER072360
0056P	C2004	09	08.60056	23	49	41.67	+00	40	49.6			ER072360
0056P	C2004	09	08.93321	23	49	28.95	+00	40	46.3			ER072048
0056P	C2004	09	08.93752	23	49	28.85	+00	40	46.4			ER072048
0056P	C2004	09	08.93926	23	49	28.76	+00	40	46.1			ER072048
0056P	C2004	09	08.94013	23	49	28.74	+00	40	46.4			ER072048
0056P	C2004	09	08.94450	23	49	28.62	+00	40	46.5			ER072048
0056P	C2004	09	08.94970	23	49	28.38	+00	40	46.1			ER072048
0056P	C2004	09	08.95737	23	49	28.04	+00	40	45.9			ER072046
0056P	C2004	09	08.95957	23	49	27.96	+00	40	46.6			ER072046
0056P	C2004	09	08.96139	23	49	27.91	+00	40	46.0			ER072046
0056P	C2004	09	08.96197	23	49	27.87	+00	40	45.9			ER072046
0056P	C2004	09	08.96420	23	49	27.78	+00	40	45.9			ER072046
0056P	C2004	09	10.01274	23	48	47.60	+00	40	36.7	16.5	N	ER072615
0056P	C2004	09	10.02283	23	48	47.18	+00	40	36.7	16.4	N	ER072615
0056P	C2004	09	10.03290	23	48	46.78	+00	40	36.6	16.5	N	ER072615
0056P	C2004	09	10.32979	23	48	35.22	+00	40	32.3	16.2	T	ER072691
0056P	C2004	09	10.35938	23	48	34.04	+00	40	32.8	16.2	T	ER072691
0056P	C2004	09	10.38927	23	48	32.81	+00	40	31.8	16.3	T	ER072691
0056P	C2004	09	10.94306	23	48	11.43	+00	40	23.1	16.0	T	ER072A41
0056P	C2004	09	10.96297	23	48	10.59	+00	40	22.5	15.9	T	ER072A41
0056P	C2004	09	10.98297	23	48	09.81	+00	40	22.4	15.9	T	ER072A41
0056P	C2004	09	11.96119	23	47	31.41	+00	40	07.9			ER072A41
0056P	C2004	09	11.97488	23	47	30.81	+00	40	07.2			ER072A41
0056P	C2004	09	11.99882	23	47	29.74	+00	40	07.3			ER072A41
0065P	C2004	08	29.02916	01	42	38.92	-01	21	16.1	16.9	N	ER072130
0065P	C2004	08	29.03841	01	42	38.77	-01	21	18.1	17.6	N	ER072130
0065P	C2004	09	04.08373	01	40	43.25	-01	40	27.2			ER072204
0065P	C2004	09	04.08838	01	40	43.15	-01	40	27.5	16.2	N	ER072204
0065P	C2004	09	06.91530	01	39	35.89	-01	50	06.8	16.9	T	ER072215
0065P	C2004	09	06.91619	01	39	35.89	-01	50	08.6	17.0	T	ER072215
0065P	C2004	09	07.04032	01	39	32.60	-01	50	34.0			ER072048
0065P	C2004	09	07.04399	01	39	32.52	-01	50	34.7			ER072048
0065P	C2004	09	07.04884	01	39	32.39	-01	50	34.8			ER072048

0065P	C2004	09	07.05493	01	39	32.25	-01	50	35.4			ER072048
0065P	C2004	09	08.29577	01	39	00.08	-01	54	57.6	18.2	T	ER072704
0065P	C2004	09	08.30749	01	38	59.71	-01	55	00.1	20.0	T	ER072704
0065P	C2004	09	08.31917	01	38	59.29	-01	55	02.5	19.9	T	ER072704
0065P	C2004	09	08.33119	01	38	59.02	-01	55	04.7	19.0	T	ER072704
0065P	C2004	09	08.34284	01	38	58.69	-01	55	08.7	19.2	T	ER072704
0065P	C2004	09	09.04933	01	38	39.55	-01	57	38.9			ER072046
0065P	C2004	09	09.05014	01	38	39.56	-01	57	38.9			ER072046
0065P	C2004	09	09.05071	01	38	39.55	-01	57	39.5			ER072046
0065P	C2004	09	09.05127	01	38	39.50	-01	57	39.0			ER072046
0065P	C2004	09	09.05184	01	38	39.50	-01	57	39.7			ER072046
0065P	C2004	09	09.05237	01	38	39.44	-01	57	39.4			ER072046
0065P	C2004	09	10.08474	01	38	10.61	-02	01	21.4	16.6	N	ER072615
0065P	C2004	09	10.09198	01	38	10.40	-02	01	22.9	16.6	N	ER072615
0065P	C2004	09	10.09917	01	38	10.16	-02	01	24.0	16.6	N	ER072615
0065P	C2004	09	11.03873	01	37	42.98	-02	04	50.3	16.1	T	ER072A41
0065P	C2004	09	11.05157	01	37	42.63	-02	04	53.3	16.3	T	ER072A41
0065P	C2004	09	11.06101	01	37	42.36	-02	04	55.1	16.4	T	ER072A41
0074P	C2004	09	04.15436	21	37	03.90	-22	16	58.5	18.4	T	ER072644
0074P	C2004	09	04.17536	21	37	03.19	-22	17	01.0	18.4	T	ER072644
0074P	C2004	09	04.19641	21	37	02.50	-22	17	03.9	18.7	T	ER072644
0074P	C2004	09	07.18236	21	35	30.91	-22	22	43.9	19.2	T	ER072704
0074P	C2004	09	07.19343	21	35	30.58	-22	22	46.1	20.1	T	ER072704
0074P	C2004	09	07.20445	21	35	30.26	-22	22	46.7	19.8	T	ER072704
0074P	C2004	09	07.21547	21	35	29.92	-22	22	49.8	19.8	T	ER072704
0074P	C2004	09	07.22649	21	35	29.50	-22	22	50.6	19.8	T	ER072704
0074P	C2004	09	09.17592	21	34	32.40	-22	26	09.8	19.4	T	ER072704
0074P	C2004	09	09.18740	21	34	32.06	-22	26	11.5	20.0	T	ER072704
0074P	C2004	09	09.21097	21	34	31.34	-22	26	14.2	20.0	T	ER072704
0078P	C2004	09	06.91103	03	05	36.68	+18	42	29.1	14.3	N	ER072215
0078P	C2004	09	06.91141	03	05	36.71	+18	42	29.2	14.2	N	ER072215
0078P	C2004	09	06.91181	03	05	36.76	+18	42	29.1	14.4	N	ER072215
0078P	C2004	09	06.95755	03	05	39.58	+18	42	31.8			ER072A46
0078P	C2004	09	06.95876	03	05	39.67	+18	42	31.9			ER072A46
0078P	C2004	09	06.95998	03	05	39.72	+18	42	31.7			ER072A46
0078P	C2004	09	06.96119	03	05	39.79	+18	42	31.8			ER072A46
0078P	C2004	09	06.96242	03	05	39.86	+18	42	32.1			ER072A46
0078P	C2004	09	06.96365	03	05	39.93	+18	42	32.1			ER072A46
0078P	C2004	09	07.03318	03	05	44.25	+18	42	36.0			ER072048
0078P	C2004	09	07.03388	03	05	44.33	+18	42	36.2			ER072048
0078P	C2004	09	07.03457	03	05	44.39	+18	42	36.1			ER072048
0078P	C2004	09	07.03527	03	05	44.43	+18	42	36.3			ER072048
0078P	C2004	09	07.03596	03	05	44.47	+18	42	36.3			ER072048
0078P	C2004	09	08.13535	03	06	53.02	+18	43	25.0	14.0	N	ER072615
0078P	C2004	09	08.13968	03	06	53.29	+18	43	25.2	14.0	N	ER072615
0078P	C2004	09	08.14404	03	06	53.56	+18	43	25.3	13.9	N	ER072615
0078P	C2004	09	09.00120	03	07	46.07	+18	43	53.0			ER072048
0078P	C2004	09	09.00190	03	07	46.09	+18	43	53.2			ER072048
0078P	C2004	09	09.00259	03	07	46.14	+18	43	53.3			ER072048
0078P	C2004	09	09.00329	03	07	46.22	+18	43	53.5			ER072048
0078P	C2004	09	09.00398	03	07	46.25	+18	43	53.3			ER072048
0078P	C2004	09	09.00468	03	07	46.29	+18	43	53.4			ER072048
0078P	C2004	09	09.04138	03	07	48.47	+18	43	54.4			ER072A46
0078P	C2004	09	09.04259	03	07	48.52	+18	43	54.3			ER072A46
0078P	C2004	09	09.04380	03	07	48.62	+18	43	54.3			ER072A46
0078P	C2004	09	09.04500	03	07	48.63	+18	43	54.3			ER072A46
0078P	C2004	09	09.04620	03	07	48.76	+18	43	54.4			ER072A46
0078P	C2004	09	09.04741	03	07	48.83	+18	43	54.4			ER072A46
0078P	C2004	09	10.13934	03	08	53.88	+18	44	20.2	13.9	N	ER072615
0078P	C2004	09	10.14946	03	08	54.45	+18	44	20.4	13.7	N	ER072615
0078P	C2004	09	10.15962	03	08	55.02	+18	44	20.5	13.7	N	ER072615
0078P	C2004	09	10.93457	03	09	40.48	+18	44	29.0			ER072A46
0078P	C2004	09	10.93578	03	09	40.52	+18	44	28.9			ER072A46
0078P	C2004	09	10.93818	03	09	40.68	+18	44	29.1			ER072A46
0078P	C2004	09	10.93939	03	09	40.75	+18	44	29.0			ER072A46
0078P	C2004	09	10.94179	03	09	40.88	+18	44	29.2			ER072A46
0078P	C2004	09	10.94420	03	09	41.01	+18	44	29.2			ER072A46
0078P	C2004	09	11.79306	03	10	28.90	+18	44	40.6	12.7	T	ER072D86

0078P	C2004	09	11.79978	03	10	29.33	+18	44	41.1	13.1	T	ER072D86
0078P	C2004	09	11.80849	03	10	29.78	+18	44	42.3	12.8	T	ER072D86
0078P	C2004	09	12.94953	03	11	33.79	+18	44	25.2	14.0	N	ER072213
0078P	C2004	09	12.95214	03	11	33.93	+18	44	25.2	14.0	N	ER072213
0078P	C2004	09	12.95300	03	11	33.97	+18	44	25.2	14.0	N	ER072213
0088P	C2004	09	04.96388	02	45	06.45	+11	24	29.9			ER072048
0088P	C2004	09	04.97084	02	45	06.42	+11	24	30.6			ER072048
0088P	C2004	09	04.97258	02	45	06.43	+11	24	30.9			ER072048
0088P	C2004	09	04.97777	02	45	06.38	+11	24	31.2			ER072048
0088P	C2004	09	06.90855	02	44	52.30	+11	24	18.2	15.9	N	ER072215
0088P	C2004	09	06.90905	02	44	52.30	+11	24	18.3	16.2	N	ER072215
0088P	C2004	09	06.90944	02	44	52.29	+11	24	18.6	16.2	N	ER072215
0088P	C2004	09	07.01950	02	44	51.05	+11	24	17.2			ER072048
0088P	C2004	09	07.02564	02	44	51.03	+11	24	17.1			ER072048
0088P	C2004	09	07.02738	02	44	51.02	+11	24	16.7			ER072048
0088P	C2004	09	07.02825	02	44	50.98	+11	24	16.6			ER072048
0088P	C2004	09	08.64248	02	44	32.25	+11	23	40.7	14.1	T	ER072360
0088P	C2004	09	08.64470	02	44	32.21	+11	23	40.6			ER072360
0088P	C2004	09	08.99398	02	44	27.24	+11	23	28.0			ER072048
0088P	C2004	09	08.99525	02	44	27.22	+11	23	28.5			ER072048
0088P	C2004	09	08.99589	02	44	27.19	+11	23	28.1			ER072048
0088P	C2004	09	08.99653	02	44	27.18	+11	23	28.2			ER072048
0088P	C2004	09	08.99779	02	44	27.15	+11	23	28.3			ER072048
0088P	C2004	09	08.99843	02	44	27.09	+11	23	28.4			ER072048
0088P	C2004	09	09.01662	02	44	26.89	+11	23	27.9			ER072246
0088P	C2004	09	09.01878	02	44	26.86	+11	23	27.9			ER072246
0088P	C2004	09	09.01995	02	44	26.84	+11	23	27.8			ER072246
0088P	C2004	09	09.02144	02	44	26.82	+11	23	27.7			ER072246
0088P	C2004	09	09.02277	02	44	26.79	+11	23	27.7			ER072246
0088P	C2004	09	10.11164	02	44	09.55	+11	22	46.1	15.9	N	ER072615
0088P	C2004	09	10.12624	02	44	09.27	+11	22	45.5	15.9	N	ER072615
0088P	C2004	09	10.13630	02	44	09.08	+11	22	45.0	16.0	N	ER072615
0088P	C2004	09	11.03556	02	43	53.06	+11	21	57.3	17.1	T	ER072A41
0088P	C2004	09	11.05734	02	43	52.57	+11	22	00.6	16.9	T	ER072A41
0119P	C2004	09	08.65087	01	26	53.35	+14	48	49.7	18.0	T	ER072360
0119P	C2004	09	08.65763	01	26	53.22	+14	48	49.1			ER072360
0119P	C2004	09	09.03718	01	26	46.91	+14	48	19.9			ER072046
0119P	C2004	09	09.03777	01	26	46.86	+14	48	19.8			ER072046
0119P	C2004	09	09.03895	01	26	46.85	+14	48	20.2			ER072046
0119P	C2004	09	09.03949	01	26	46.83	+14	48	20.3			ER072046
0119P	C2004	09	09.04008	01	26	46.81	+14	48	19.8			ER072046
0119P	C2004	09	10.06141	01	26	29.37	+14	46	59.3	17.9	N	ER072615
0119P	C2004	09	10.06862	01	26	29.23	+14	46	58.6	17.9	N	ER072615
0119P	C2004	09	10.07583	01	26	29.10	+14	46	58.0	17.8	N	ER072615
0119P	C2004	09	10.29597	01	26	25.36	+14	46	41.2	19.0	T	ER072704
0119P	C2004	09	10.31897	01	26	24.89	+14	46	37.6	20.1	T	ER072704
0119P	C2004	09	10.34202	01	26	24.46	+14	46	36.0	19.3	T	ER072704
0119P	C2004	09	10.39837	01	26	23.28	+14	46	32.3	17.7	T	ER072H06
0119P	C2004	09	10.41762	01	26	22.98	+14	46	30.1	17.9	T	ER072H06
0119P	C2004	09	10.43840	01	26	22.51	+14	46	28.3	17.9	T	ER072H06
0119P	C2004	09	11.03313	01	26	11.71	+14	45	33.7	17.8	T	ER072A41
0119P	C2004	09	11.04306	01	26	11.46	+14	45	32.7	17.6	T	ER072A41
0119P	C2004	09	11.04564	01	26	11.45	+14	45	32.2	17.7	T	ER072A41
0119P	C2004	09	11.05513	01	26	11.27	+14	45	32.0	18.6	T	ER072A41
0119P	C2004	09	12.91672	01	25	34.97	+14	42	29.9	17.9	N	ER072213
0119P	C2004	09	12.91854	01	25	34.94	+14	42	29.9	17.9	N	ER072213
0119P	C2004	09	12.92035	01	25	34.90	+14	42	29.7	17.9	N	ER072213

Observer details:

046 Klet. Observers M. Tichy, Z. Sovova. Measurer M. Tichy. 0.57-m f/5.2 reflector + CCD.

048 Hradec Kralove. Observers M. Lehky, P. Horalek. 0.42-m f/2.7 reflector + CCD.

049 Uppsala-Kvistaberg. Observers O. Karlsson, C.-I. Lagerkvist, T. Oja. Measurers G. Hahn, O. Karlsson, C.-I. Lagerkvist, S. Mottola, J. Warell. 1.0-m Schmidt + CCD.

127 Bornheim. Observer N. Ehring. 0.30-m f/3.2 astrograph + CCD.

130 Lumezzane. Observers C. Cremaschini, S. Foglia, W. Marinello, M. Micheli,

- G. Pizzetti. 0.40-m f/4.5 reflector + CCD.
- 151 Eschenberg Observatory, Winterthur. Observer M. Griesser. 0.40-m f/5.9 Hypergraph + CCD.
- 204 Schiaparelli Observatory. Observer L. Buzzi. 0.60-m f/3.34 Newtonian reflector + CCD.
- 213 Observatorio Montcabre. Observer R. Naves. Measurer M. Campas. 0.30-m f/6.6 Schmidt-Cassegrain + CCD.
- 215 Buchloe. Observer W. Hasubick. 0.44-m f/4.6 reflector + CCD.
- 246 Klet Observatory-KLENOT. Observers M. Tichy, J. Ticha, M. Kocer. Measurer M. Tichy. 1.06-m KLENOT Telescope + CCD.
- 360 Kuma Kogen. Observer A. Nakamura. 0.60-m f/5.8 Ritchey-Chretien + CCD.
- 379 Hamamatsu-Yuto. Observer S. Wakuda. 0.25-m f/5.0 Schmidt-Cassegrain + CCD.
- 415 Kambah, near Canberra. Observer D. Herald. 0.36-m f/3.9 Schmidt-Cassegrain + CCD.
- 442 Gualba Observatory. Observer A. Sanchez. 0.36-m f/4 Schmidt-Cassegrain + CCD.
- 458 Guadarrama Observatory. Observer D. Rodriguez. 0.20-m f/10 Schmidt-Cassegrain + CCD.
- 615 St. Veran. Observers C. Demeautis, D. Matter, J. Le Floch, R. Soubie, M. Hernandez. 0.62-m f/3 reflector + CCD.
- 619 Sabadell. Observers R. Josa, M. Bella. Measurer R. Josa. 0.50-m f/4 reflector + CCD.
- 644 Palomar Mountain/NEAT. Observers R. Bamberg, M. Hicks, K. Lawrence, E. Helin, R. Thicksten. 1.2-m Schmidt + CCD.
- 691 Steward Observatory, Kitt Peak. Observer J. V. Scotti. 0.9-m f/3 reflector + CCD.
- 704 Lincoln Laboratory ETS, New Mexico. Observers M. Blythe, F. Shelly, M. Bezpalko, R. Huber, L. Manguso, D. Torres, R. Kracke, M. McCleary, H. Stange, A. Milner. Measurers J. Stuart, R. Sayer, J. Evans, J. Kommers. 1.0-m f/2.15 reflector + CCD.
- 762 Four Winds Observatory, Lake Leelanau. Observer R. Elliott. 0.3-m f/10 Schmidt-Cassegrain + CCD.
- 844 Los Molinos. Observer R. Salvo. 0.46-m f/2.8 reflector + CCD.
- 850 Cordell-Lorenz Observatory, Sewanee. Observers D. T. Durig, G. A. T. Morris. Measurer D. T. Durig. 0.35-m f/1.88 Schmidt + CCD.
- 859 Wykrota Observatory-CEAMIG. Observer C. Jacques. 0.30-m f/3.0 Schmidt-Cassegrain + CCD.
- 938 Linhaceira. Observer R. Goncalves. 0.25-m f/6.7 Schmidt-Cassegrain + CCD.
- A18 Herne. Observer B. Brinkmann. 0.2-m f/5.8 Schmidt-Cassegrain + CCD.
- A30 Crespadoro. Observers S. Valentini, G. Peretto. Measurer S. Valentini. 0.23-m f/5.2 Schmidt-Cassegrain + CCD.
- A32 Panker. Observer H. Denzau. 0.36-m f/5.5 Schmidt-Cassegrain + CCD.
- A41 Rezman Observatory, Kamnik. Observers R. Palcic, A. Spenko. 0.41-m f/2.3 reflector + CCD, 0.41-m f/3.1 reflector + CCD.
- A46 Lelekovice. Observer K. Hornoch. 0.35-m f/4.7 reflector + CCD.
- A54 Ostrorog. Observer M. Reszelski. 0.13-m reflector + CCD.
- A56 Parma. Observer A. Carbognani. 0.25-m f/4.8 reflector + CCD.
- D74 Nakagawa. Observers H. Hori, H. Maeno. 1.13-m f/6.75 reflector + CCD.
- D86 Penwortham. Observer J. Tilbrook. 0.20-m f/3 reflector + CCD.
- E12 Siding Spring Survey. Observers G. J. Garradd, R. H. McNaught, S. Larson, E. Beshore, E. Christensen, R. Hill. Measurer G. J. Garradd. 0.5-m Uppsala Schmidt + CCD.
- H06 New Mexico Skies Observatory. Observer J. Bedient. 0.3-m reflector + CCD, 0.30-m reflector + CCD.
- I05 Las Campanas Observatory-TIE. Observers G. Masi, F. Mallia. Measurer G. Masi. 0.36-m SoTIE reflector + CCD.
- J93 Mount Tuffley Observatory, Gloucester. Observer J. Fletcher. 0.25-m f/5.5 Schmidt-Cassegrain + CCD.