

A network diagram consisting of several globe icons connected by thin lines, forming a complex web-like structure. The globes are rendered in a light gray, semi-transparent style. The text is centered over this background.

Le RTAS Optically Selected GRB Afterglows

Introduction

I - Descriptions préliminaires

- I-1 Sursauts gamma
- I-2 Afterglows et Supernovae
- I-3 CFHT et Very Wide Survey

II - Le RTAS en théorie

- II-1 Objectifs scientifiques et mise en oeuvre
- II-2 Traitement nocturne
- II-3 Traitement diurne

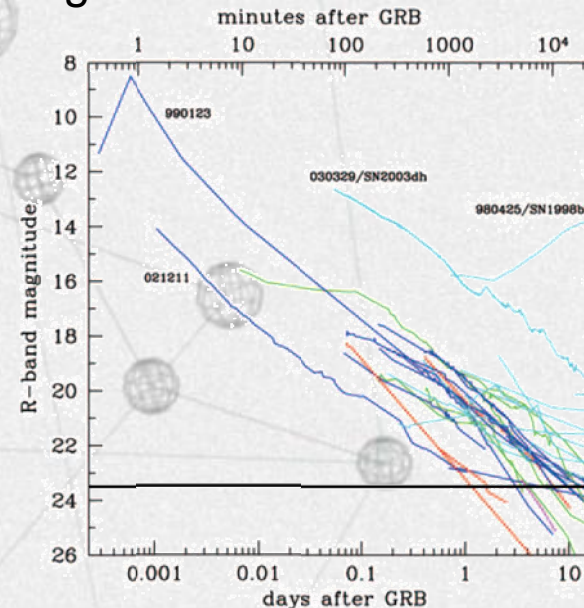
III - Le RTAS en pratique

- III-1 Quelques chiffres
- III-2 Premiers résultats
- III-3 Evolution et perspectives

Conclusion

INTRODUCTION

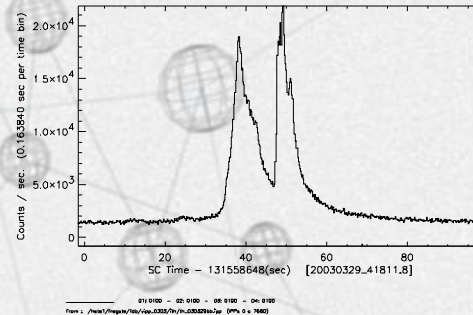
- Sursauts gamma encore mal connus, en particulier leurs contreparties optiques, nommées Afterglow
- Jusqu'à présent, afterglows détectés seulement grâce à la localisation de l'émission gamma
- Nécessité d'observations récurrentes et profondes, ainsi que d'un système de détection et d'alertes prompte et efficace
- Le Very Wide Survey et les RTAS du CFHTLS satisfont ces critères
- Mise en place d'un système d'analyse en temps réel pour détecter rapidement et automatiquement les objets fortement variables
- Utilisation d'internet pour une plus grande célérité d'action



I-1 Sursauts gamma:

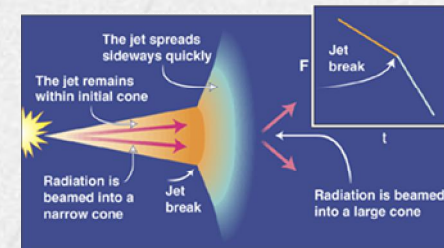
- Bouffées de photons X et γ de très forte énergie (10^{51} erg)

- Profil temporel très variable



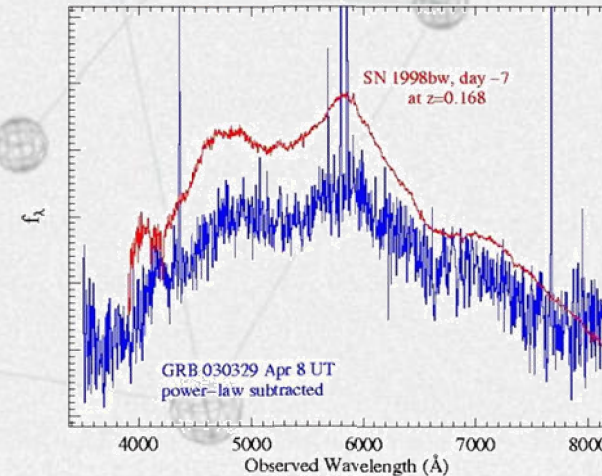
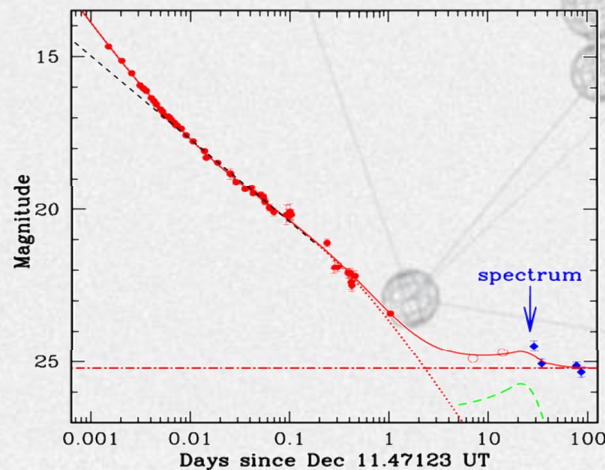
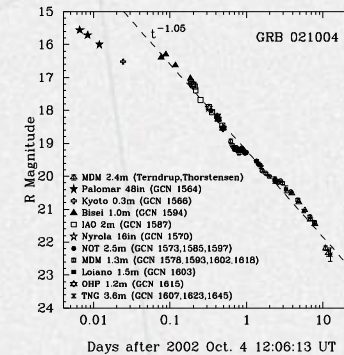
- Evénements d'origine cosmologique ($z > 1$)
- Moteur interne encore très mal connu (effondrement d'étoile super-massive, coalescence d'étoiles à neutron...)

- Modèle standard “chocs internes – chocs externes”



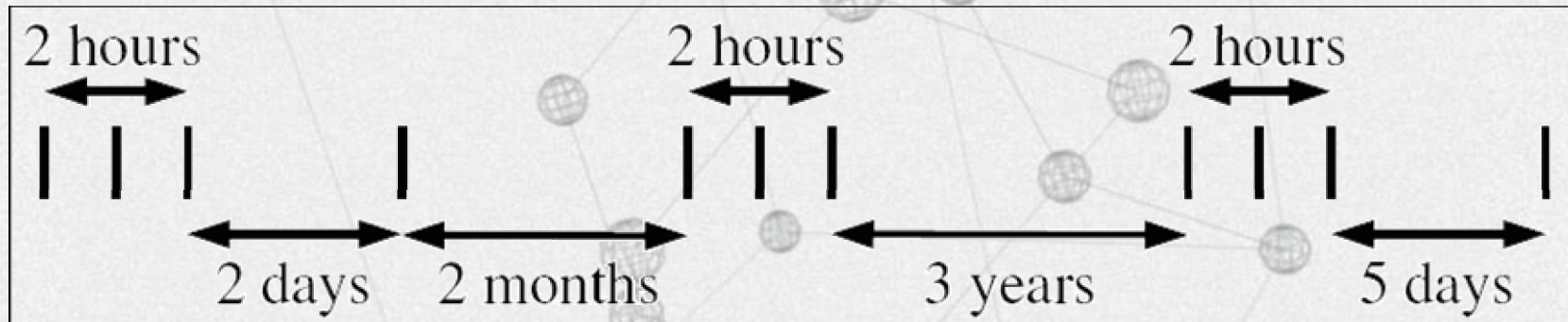
I-2 Afterglows et Supernovae

- Contrepartie du sursaut dans les autres longueurs d'ondes (X à radio)
- Profil temporel bien connu
- Mesure de redshift et association à des galaxies hôtes
- Prédictions théoriques d'afterglows dits "orphelins"
- Liens entre sursauts gamma et supernovae, quelques évidences:



I-3 CFHT et Very Wide Survey:

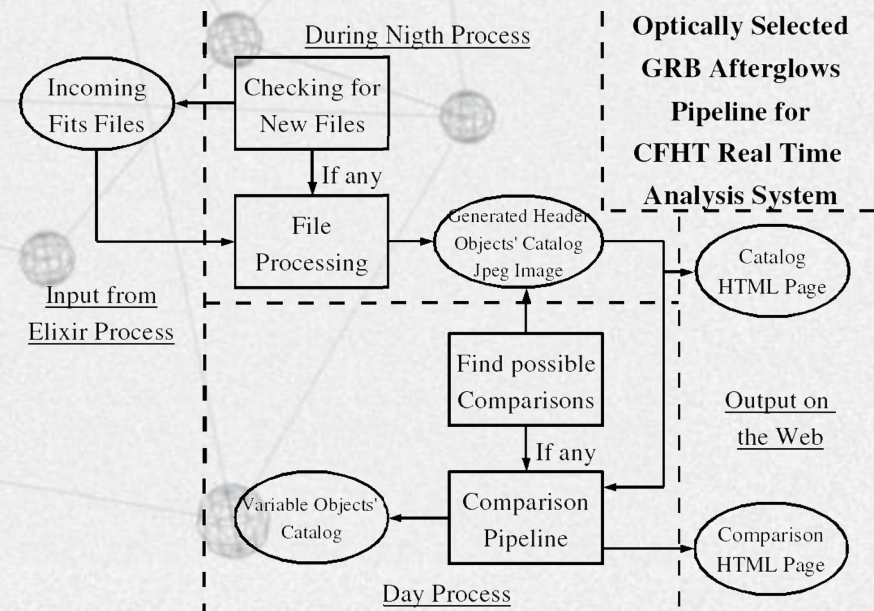
- Un site et une caméra d'exception
- Un programme d'observation audacieux et un pré-traitement performant
- Le Very Wide Survey, une stratégie d'observation planifiée pour la recherche des TNOs...



- Mais qui peut s'appliquer aux afterglows optiques de sursauts gamma!

II-1 Objectifs scientifiques et mise en oeuvre:

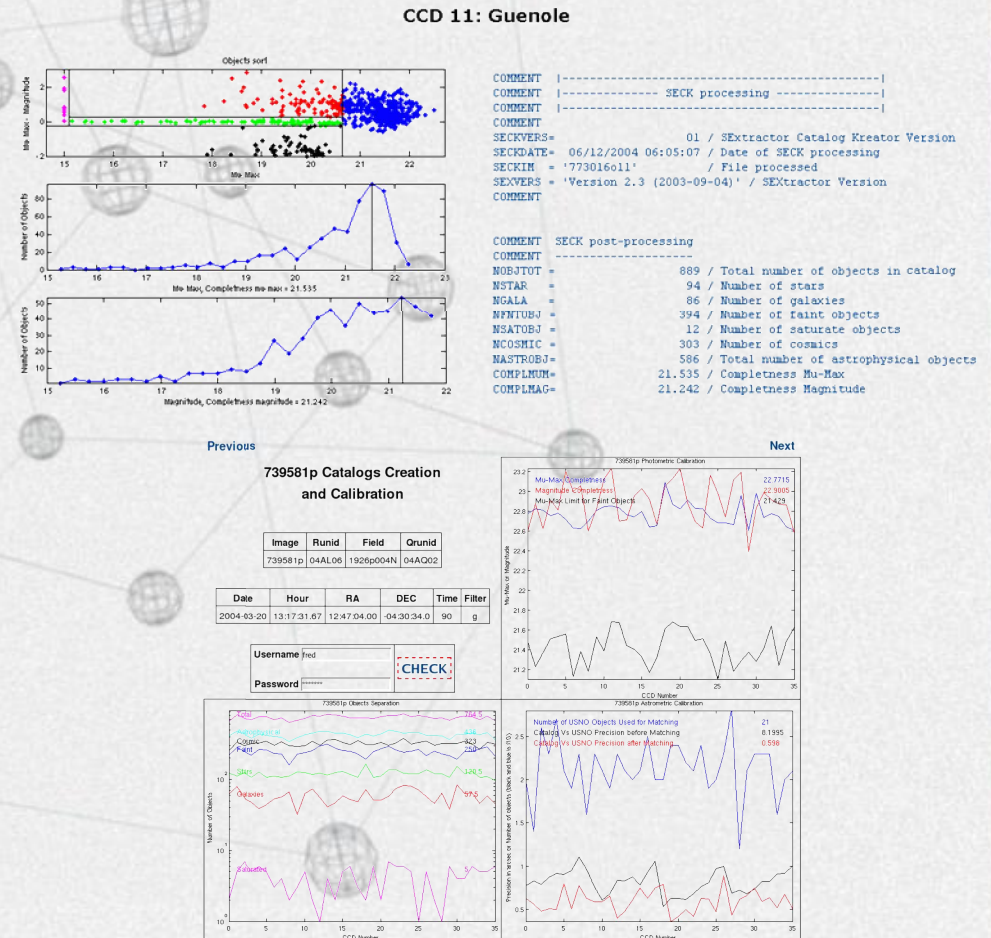
- Détection d'afterglows orphelins
- Confirmation du lien entre sursauts et supernovae
- Contraintes sur les modèles théoriques (focalisation du flux gamma)
- Sursauts proches ???
- Installation d'une machine de calcul dans les locaux du CFHT
- Nécessité d'un traitement entièrement automatisé permettant une authentification rapide des sources variables



II-2 Traitement nocturne:

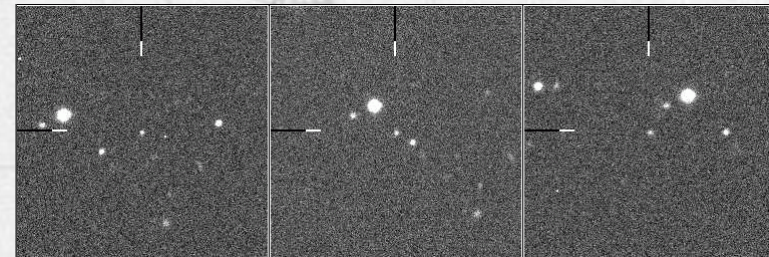
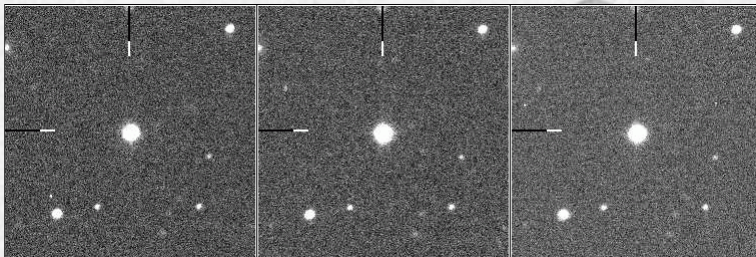
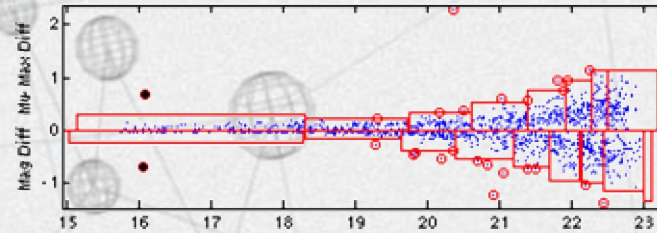
- Récupération et “allègement” des images (extraction des en-têtes Fits et conversion en fichier Jpeg)
- Création de catalogues d'objets avec le logiciel SExtractor
- Calibration astrométrique, calcul photométrique et classification des objets suivant leur nature astrophysique

- Génération d'une page HTML pour vérification ultérieure

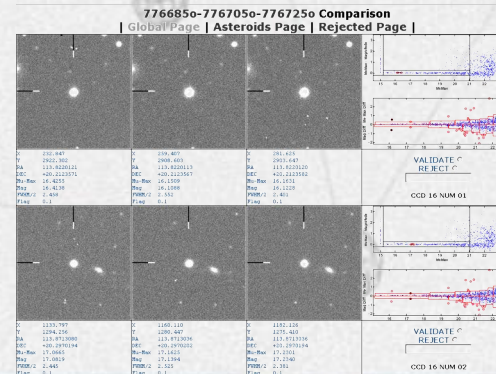


II-3 Traitement diurne:

- Recherche des comparaisons triples et doubles de la nuit et dans un même run
- Calibration photométrique, différenciation des objets en trois classes (identiques, variables, seuls)
- Extraction des objets variables
- Détection des astéroïdes (pour les comparaisons triples seulement)
- Découpage de “timbre-poste” autour de l’objet



- Génération d’une page HTML permettant la sélection des objets réellement variables par l’équipe

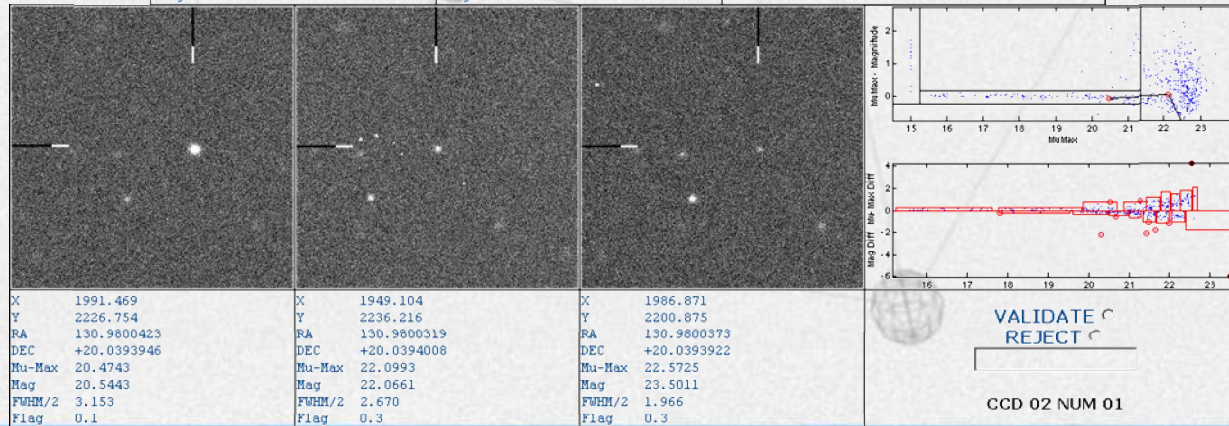
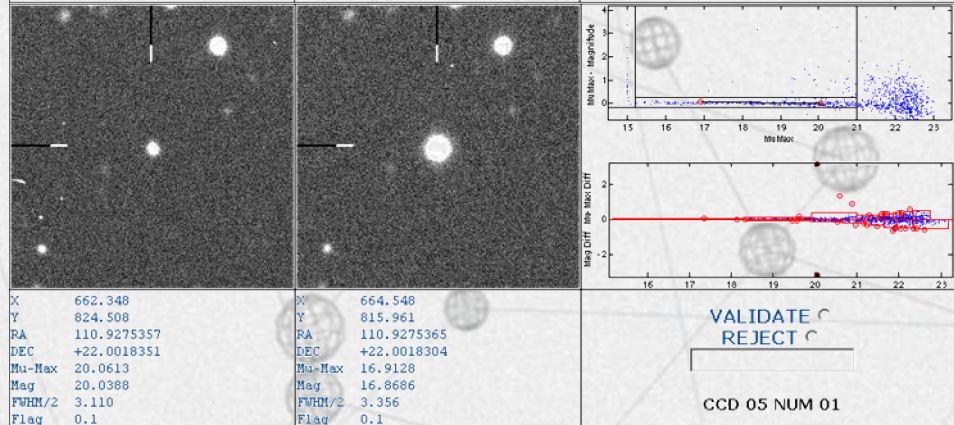
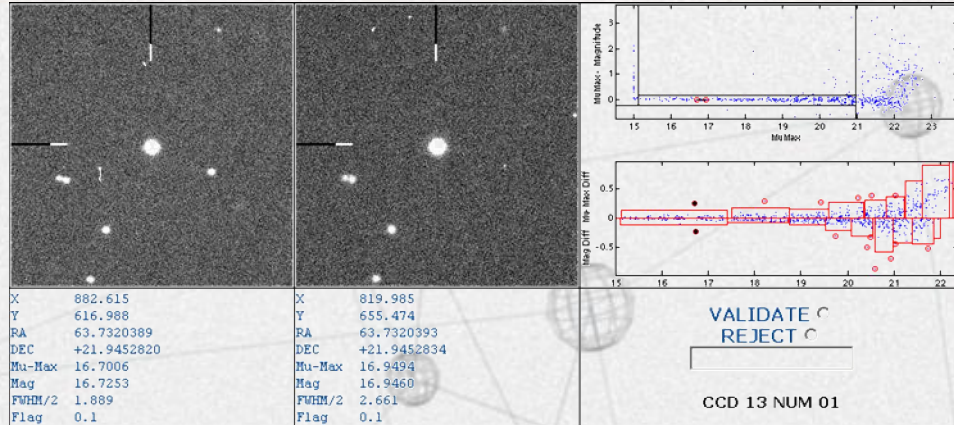


III-1 Quelques chiffres:

- Optimisation du traitement: 5 minutes pour la création des catalogues, 3 minutes pour une comparaison
- Traitement en temps réel depuis Novembre 2004
- Un minimum de 60 images par run (15 champs) représentant environ 1 300 000 objets traités...
- dont seulement un millier catégorisés comme variables, avec moitié de "fausses" détections (rayons cosmiques, défauts CCD, galaxies), et quelques milliers d'astéroïdes
- 1 objet vraiment intéressant par run



III-2 Premiers résultats:



III-3 Evolution et perspectives:

- 2^{ème} version en cours de test local
- Amélioration de la calibration astrométrique, de la détection des objets variables, recherche DSS automatique
- Projet d'une base de données avec formulaire interactif en ligne
- Re-traitement de tout les run précédents pour étude statistique (classification des objets variables en fonction de leur variation)

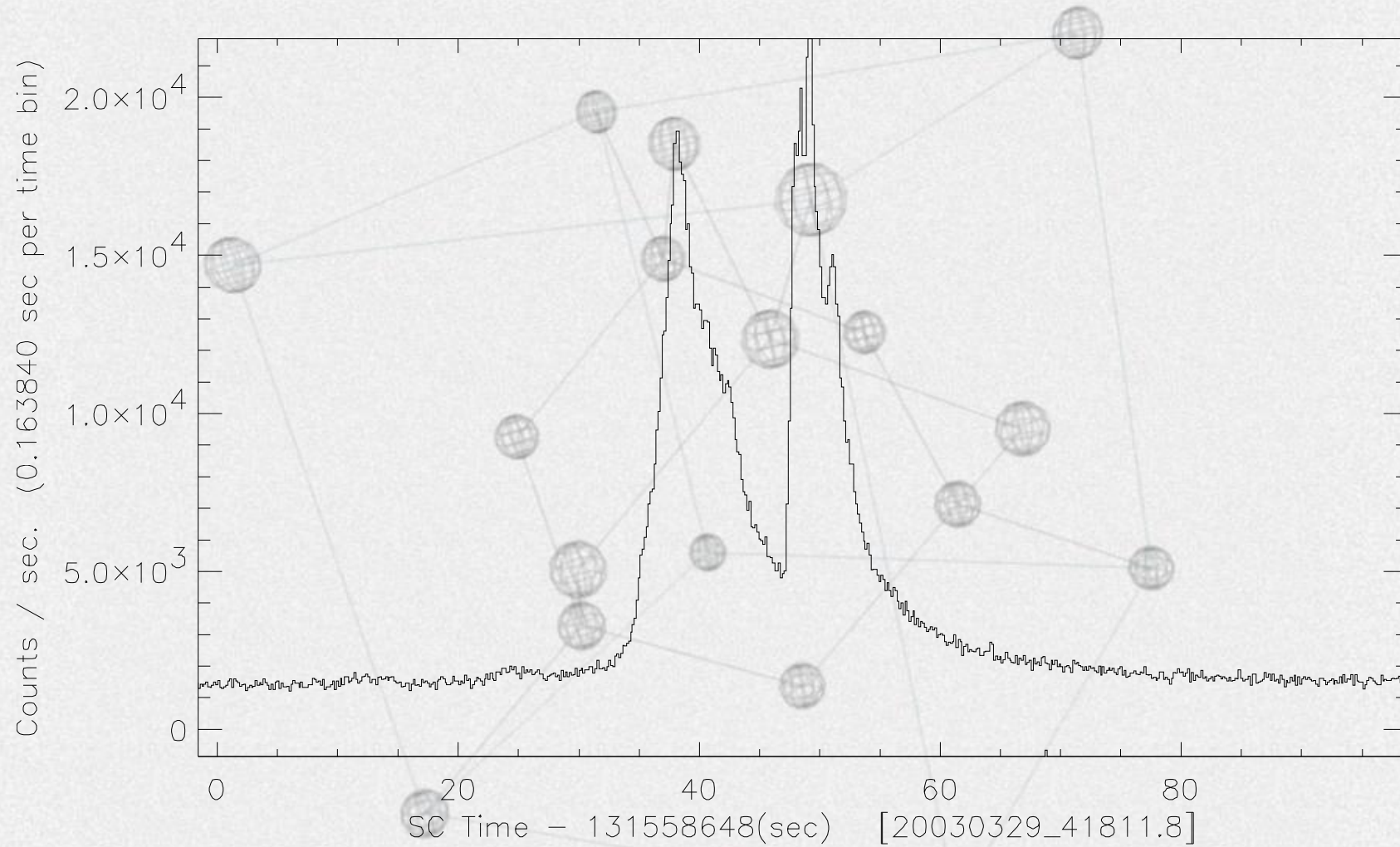


CONCLUSION

- Faisabilité de la recherche d'afterglows de sursauts gamma indépendamment de la détection du sursaut lui-même
- Le RTAS marche bien!
- Il peut être utilisé pour étudier d'autres types d'objets variables (étoiles, supernovae, AGN, astéroïdes, TNO)
- La base de données facilitera grandement ces études
- On attend que le premier afterglow veuille bien se manifester dans notre champ de vue...
- Un grand merci à toute l'équipe du CFHT pour leur aide précieuse



GRB 030329

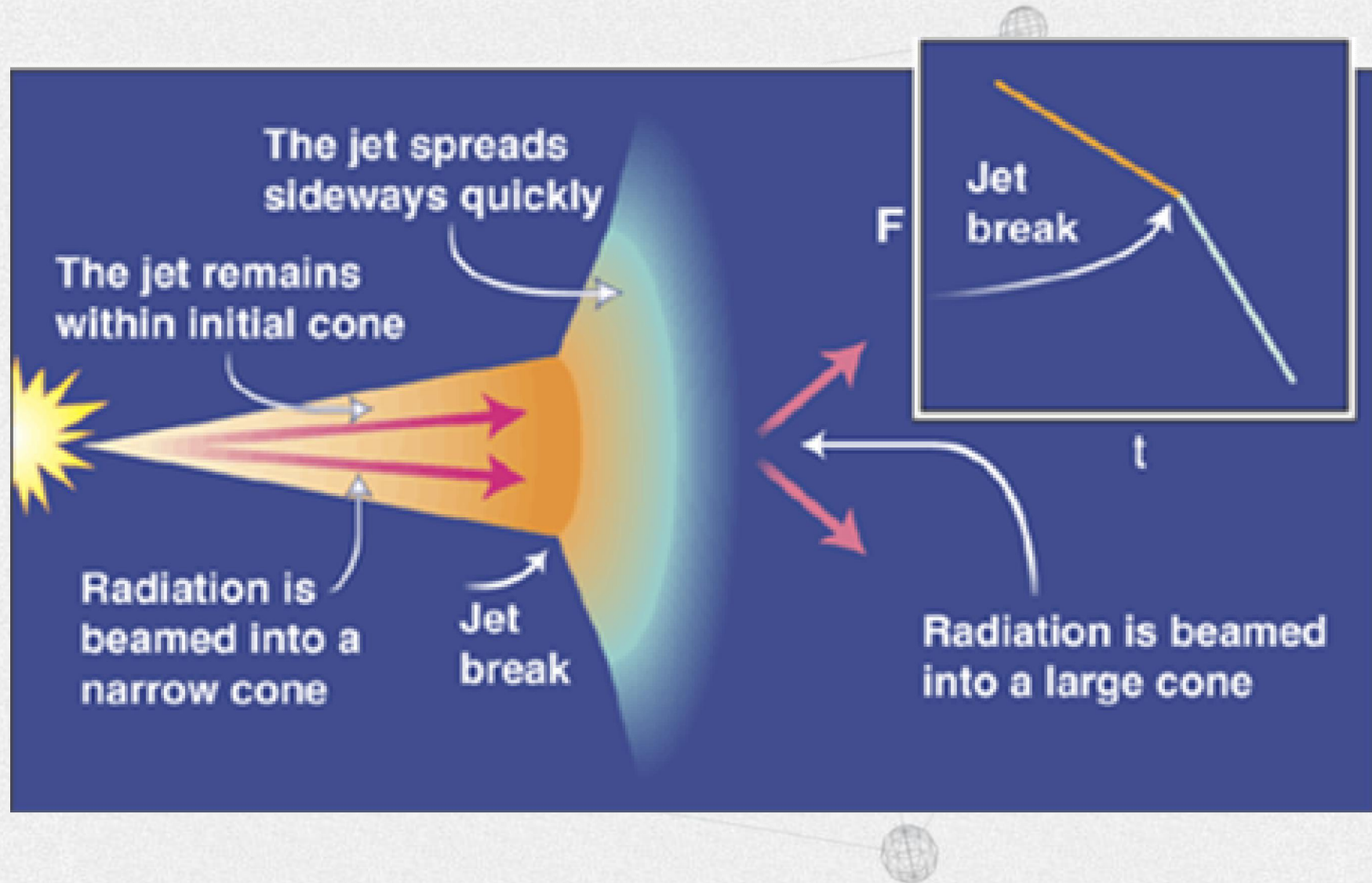


D1: 0100 - D2: 0100 - D3: 0100 - D4: 0100

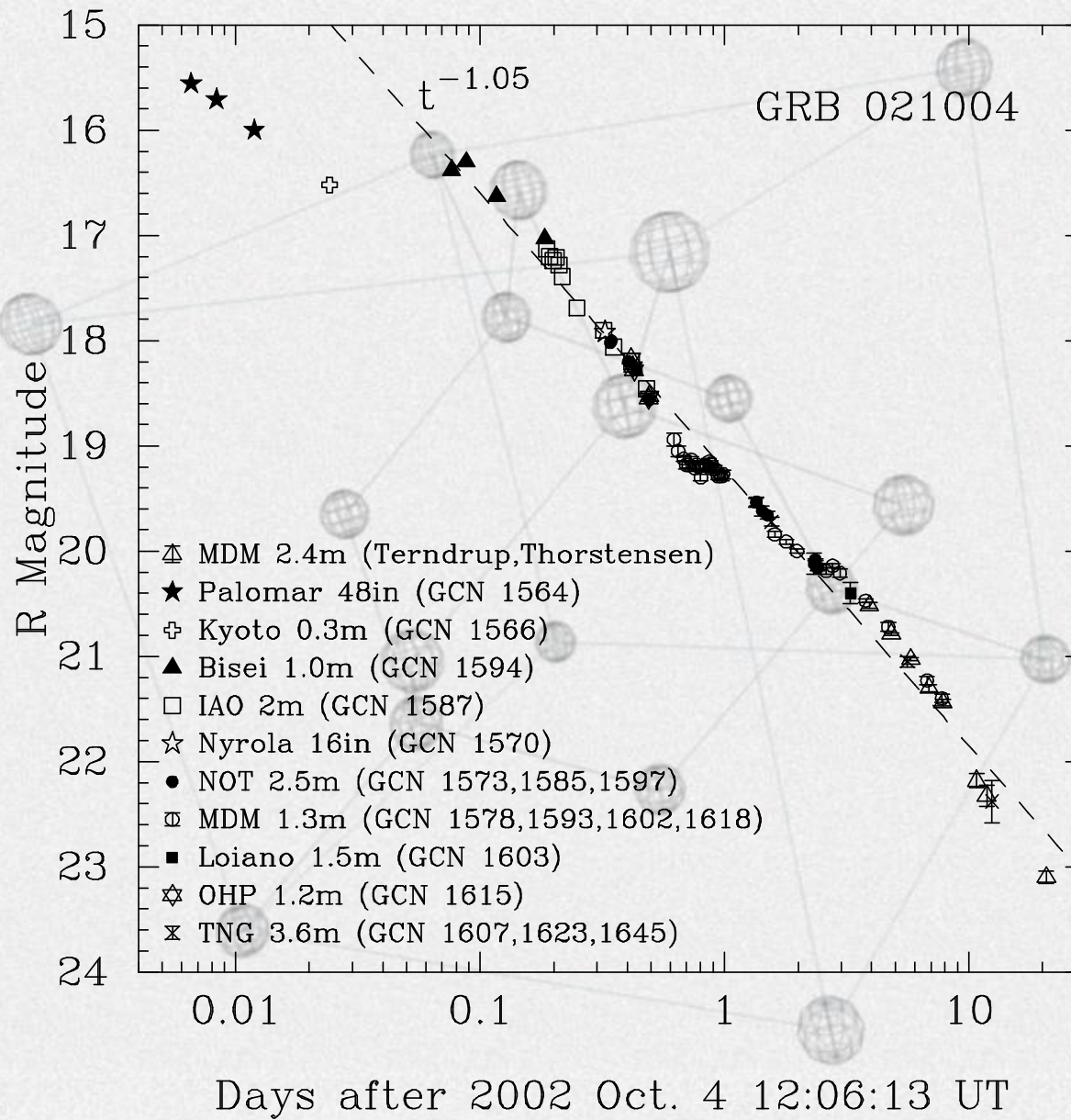
From : /hete1/fregate/fdb/vipp_0303/ith/th_030329bb.ipp (IPPs 0 a 7660)



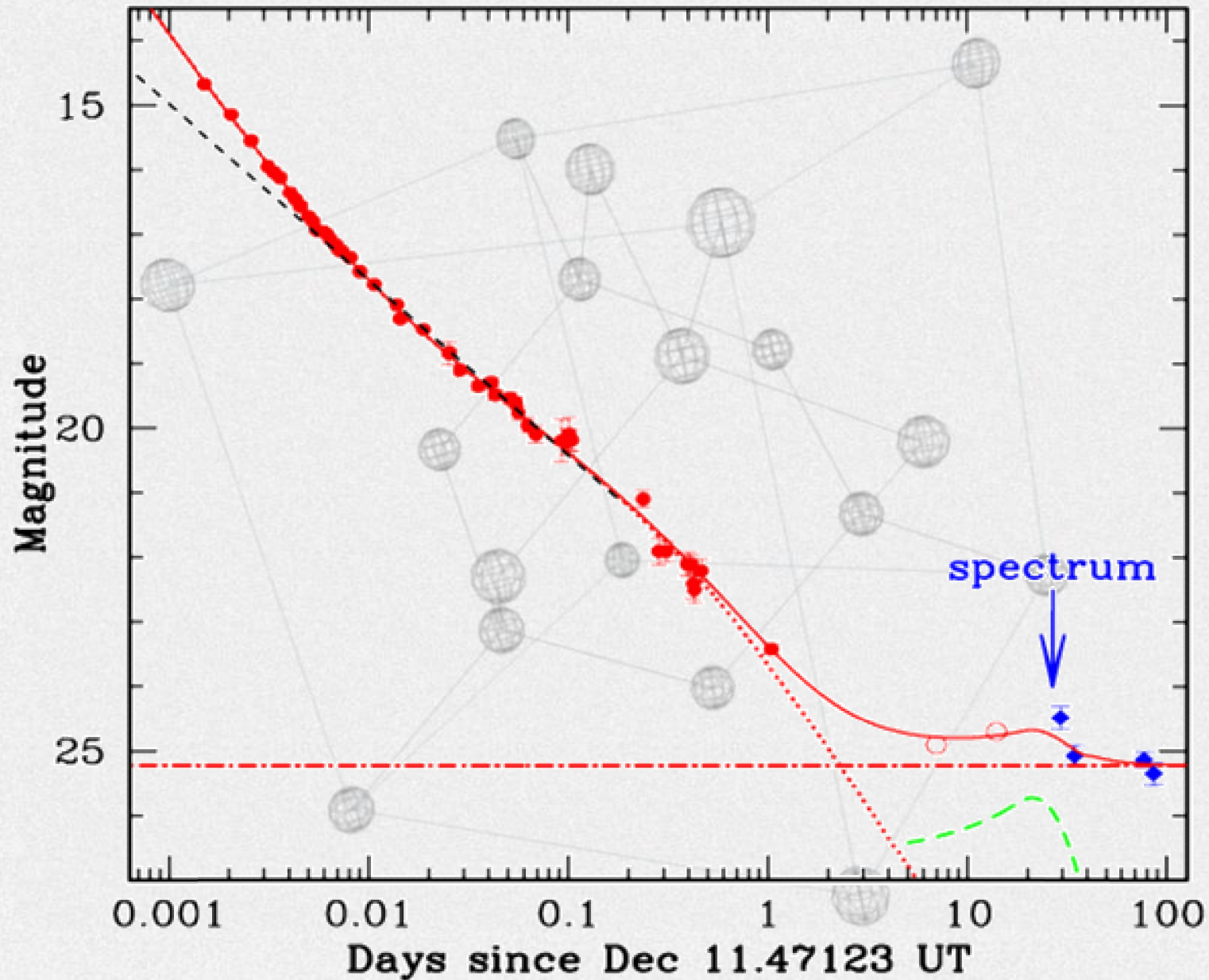
Modèle standard



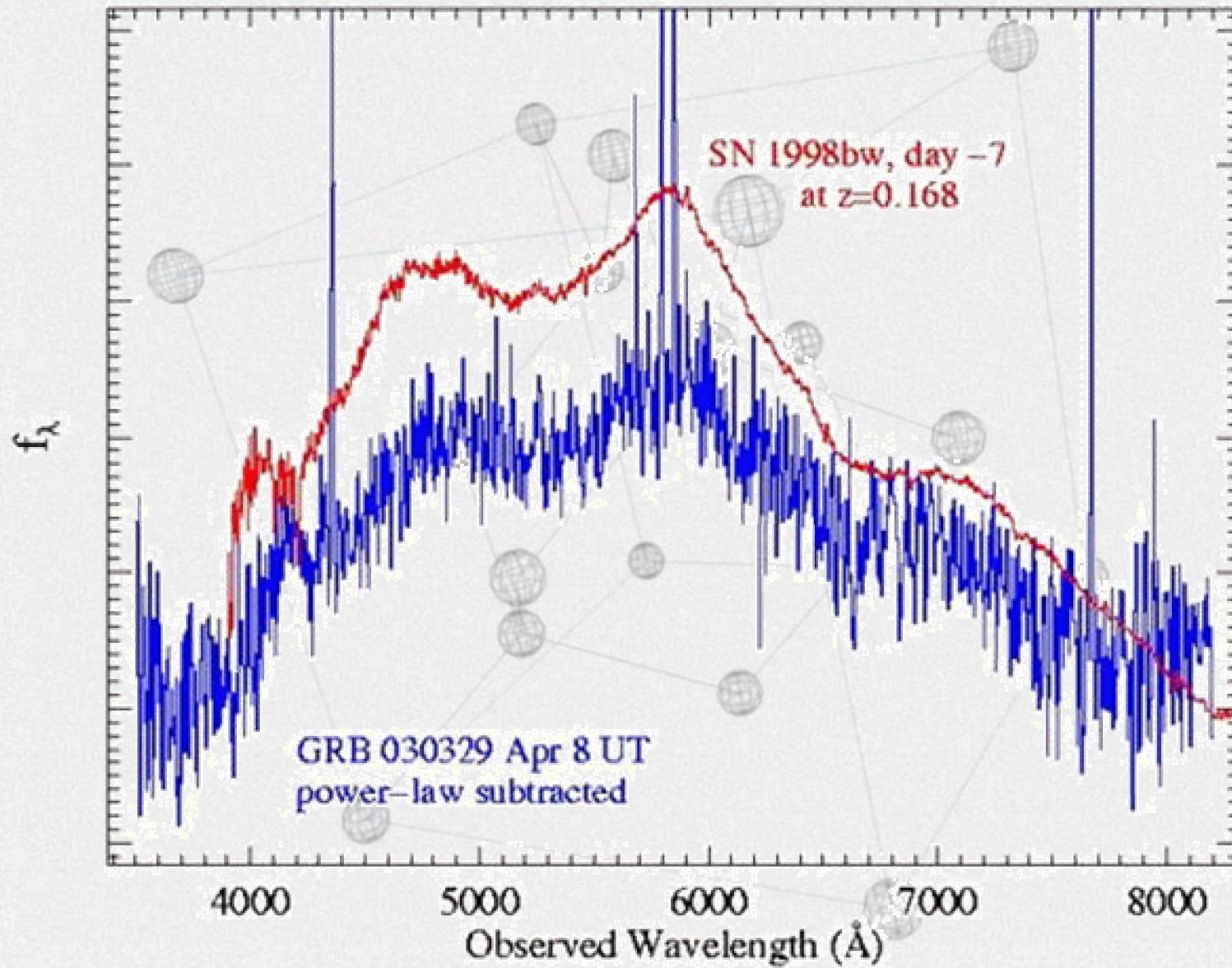
Courbe de luminosité de l'afterglow de GRB 041002



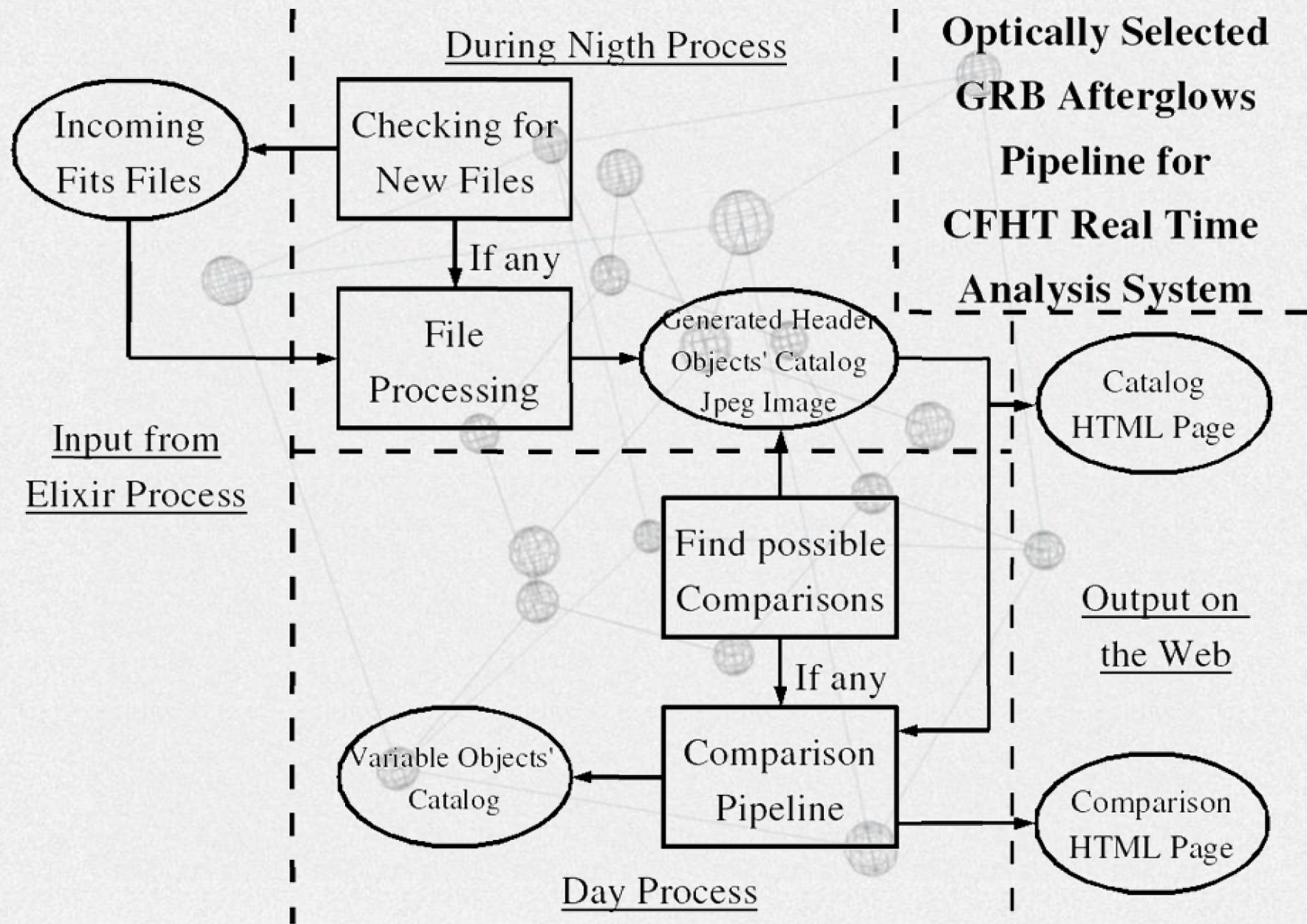
Courbe de luminosité de l'afterglow de GRB 021211



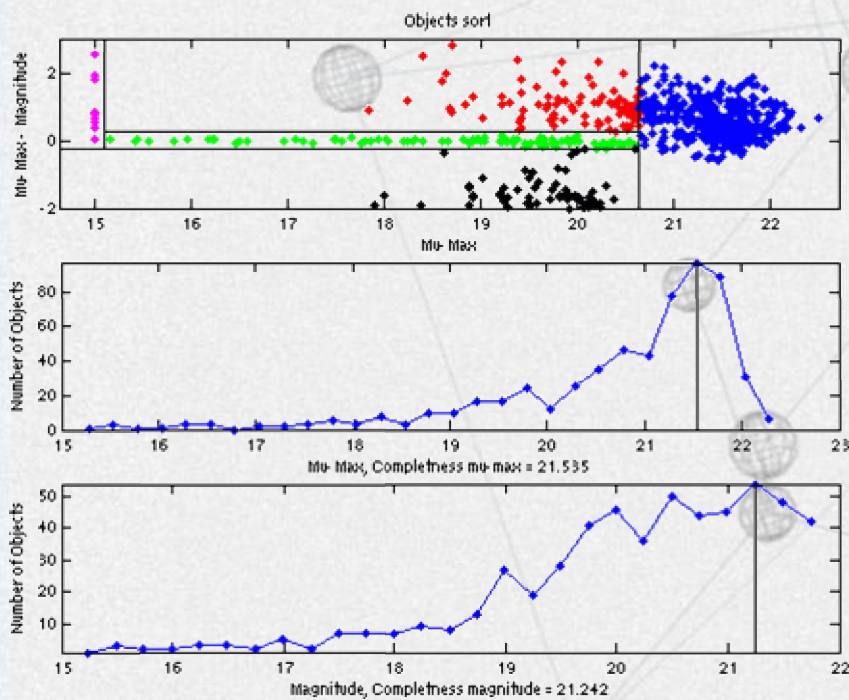
Spectre de GRB 030329



Architecture du RTAS



CCD 11: Guenole



```

COMMENT |-----|
COMMENT |----- SECK processing -----|
COMMENT |-----|
COMMENT
SECKVERS=                01 / SEExtractor Catalog Kreator Version
SECKDATE= 06/12/2004 06:05:07 / Date of SECK processing
SECKIM  = '773016o11'     / File processed
SEXVERS = 'Version 2.3 (2003-09-04)' / SEExtractor Version
COMMENT

```

```

COMMENT SECK post-processing
COMMENT -----|
NOBJTOT =                889 / Total number of objects in catalog
NSTAR   =                 94 / Number of stars
NGALA   =                 86 / Number of galaxies
NFNTOBJ =                394 / Number of faint objects
NSATOBJ =                 12 / Number of saturate objects
NCOSMIC =                 303 / Number of cosmics
NASTROBJ=                 586 / Total number of astrophysical objects
COMPLMUM=                21.535 / Completeness Mu-Max
COMPLMAG=                21.242 / Completeness Magnitude

```



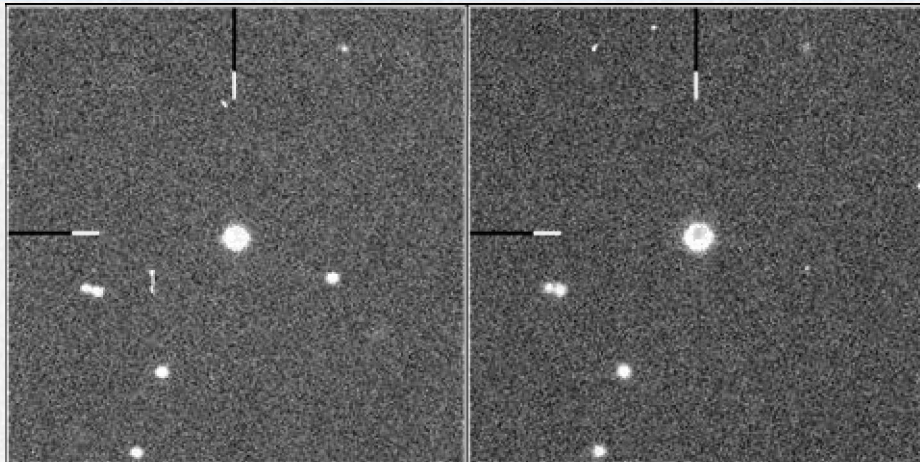
Exemple de comparaison triple

776685o-776705o-776725o Comparison | Global Page | Asteroids Page | Rejected Page |

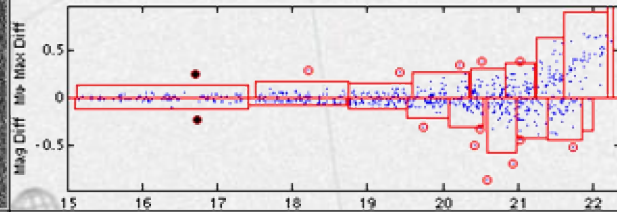
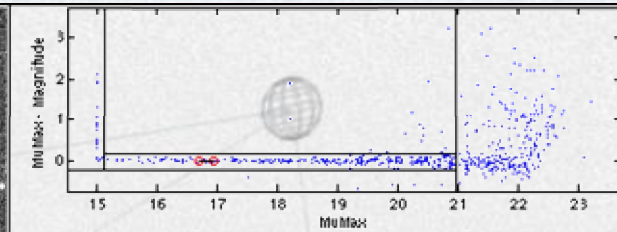
<p>X 232.847 Y 2922.302 RA 113.8220121 DEC +20.2123571 Mu-Max 16.4255 Mag 16.4138 FWHM/2 2.458 Flag 0.1</p>	<p>X 259.407 Y 2908.603 RA 113.8220113 DEC +20.2123567 Mu-Max 16.1509 Mag 16.1088 FWHM/2 2.552 Flag 0.1</p>	<p>X 281.625 Y 2903.647 RA 113.8220120 DEC +20.2123582 Mu-Max 16.1631 Mag 16.1228 FWHM/2 2.401 Flag 0.1</p>	<p>VALIDATE <input type="radio"/> REJECT <input type="radio"/></p> <p>CCD 16 NUM 01</p>
<p>X 1133.797 Y 1294.256 RA 113.8713080 DEC +20.2970194 Mu-Max 17.0665 Mag 17.0819 FWHM/2 2.445 Flag 0.1</p>	<p>X 1160.110 Y 1280.447 RA 113.8713036 DEC +20.2970202 Mu-Max 17.1625 Mag 17.1394 FWHM/2 2.525 Flag 0.1</p>	<p>X 1182.126 Y 1275.410 RA 113.8713036 DEC +20.2970194 Mu-Max 17.2301 Mag 17.2340 FWHM/2 2.381 Flag 0.1</p>	<p>VALIDATE <input type="radio"/> REJECT <input type="radio"/></p> <p>CCD 16 NUM 02</p>



04BQ05 773817o-773649o CCD13 Num01



X	882.615	X	819.985
Y	616.988	Y	655.474
RA	63.7320389	RA	63.7320393
DEC	+21.9452820	DEC	+21.9452834
Mu-Max	16.7006	Mu-Max	16.9494
Mag	16.7253	Mag	16.9460
FWHM/2	1.889	FWHM/2	2.661
Flag	0.1	Flag	0.1

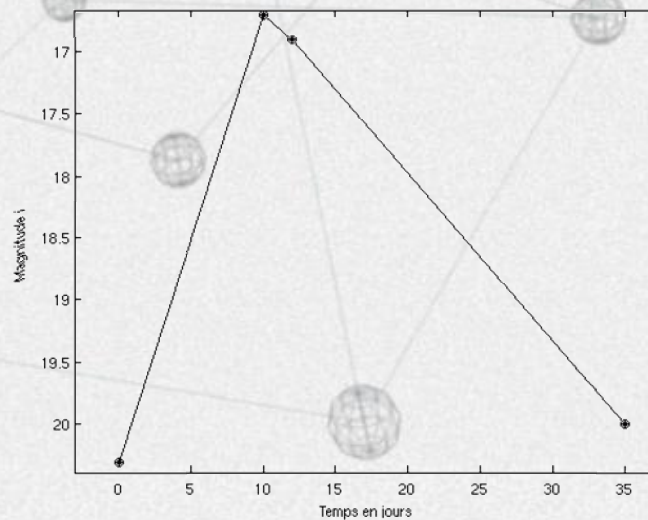


VALIDATE

REJECT

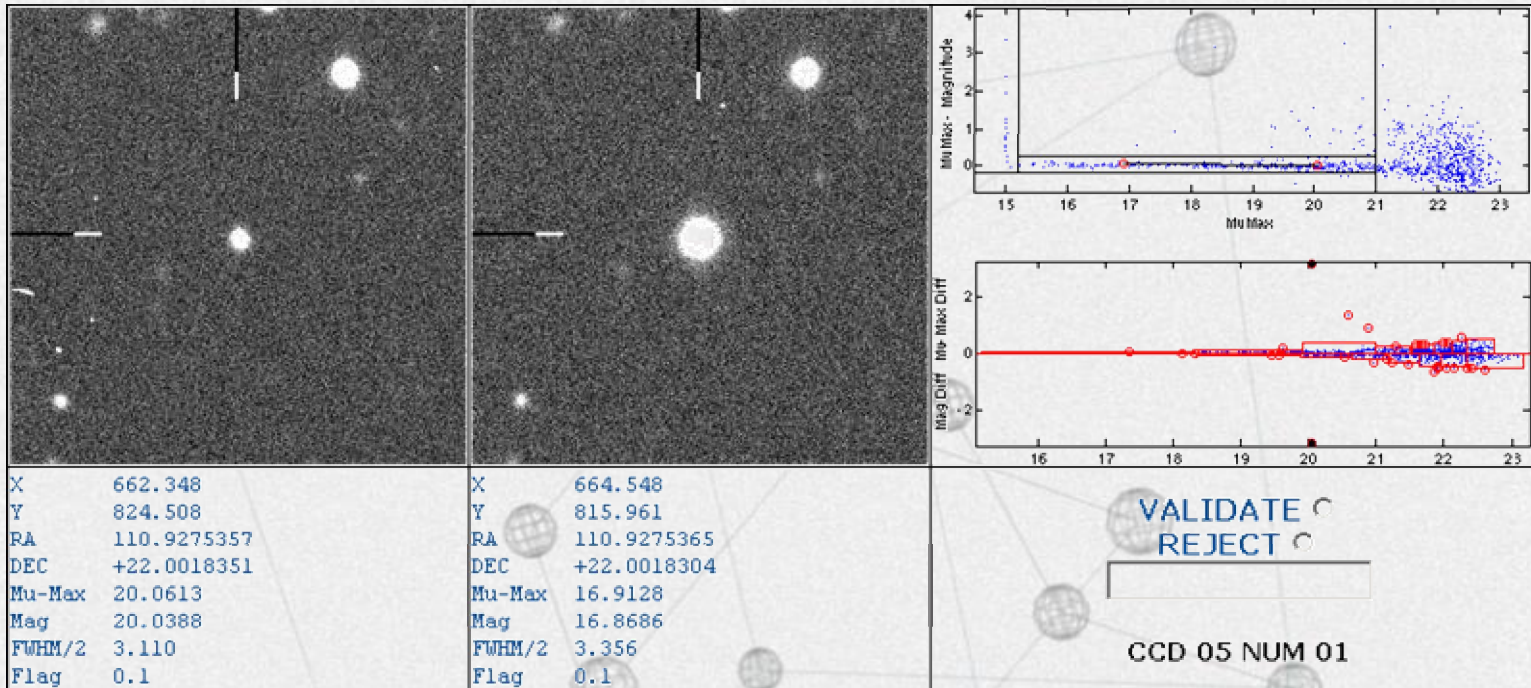
CCD 13 NUM 01

Instrument	Date	Magnitude
DSS	1980	i = 21.3
CFHT	2003-10-03	i = 19.1
CFHT	2004-11-20	i = 20.3
CFHT	2004-12-10	i = 16.7
CFHT	2004-12-12	i = 16.9
Tarot	2005-01-05	i > 18.1
T80	2005-01-14	b = 21.5, v = 20.6, r = 20.2, i = 20.0



**Céphéide
ou
variable
cataclysmique**

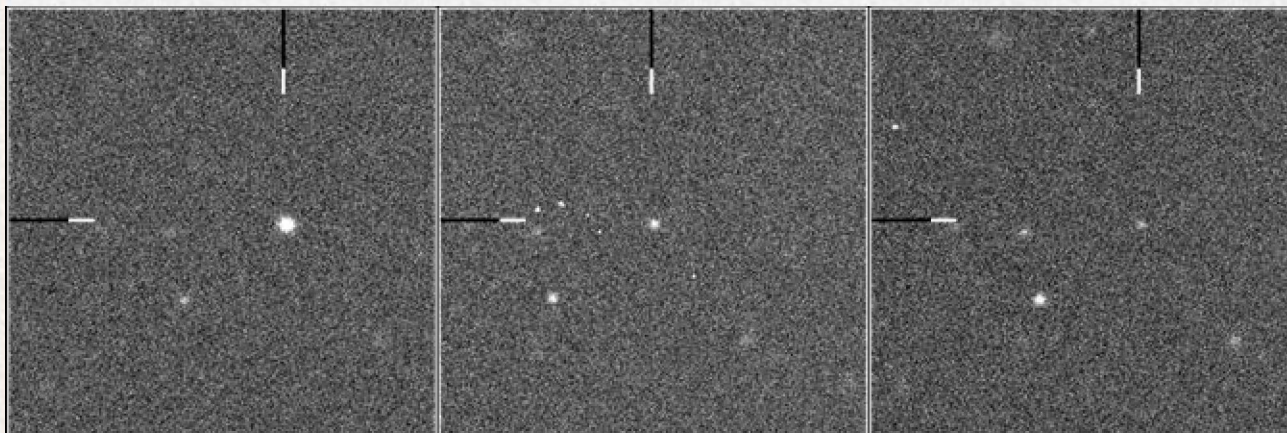




Instrument	Date	Magnitude
USNO	?	Variable
CFHT	2005-01-07	r = 20.0
CFHT	2005-01-15	r = 16.9

**Etoile fortement variable
de nature indéterminée**

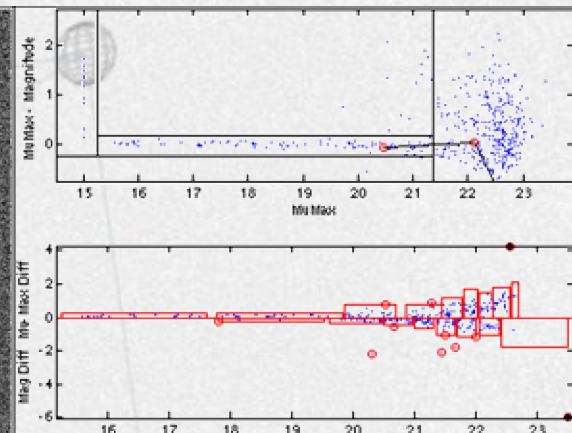




X 1991.469
 Y 2226.754
 RA 130.9800423
 DEC +20.0393946
 Mu-Max 20.4743
 Mag 20.5443
 FWHM/2 3.153
 Flag 0.1

X 1949.104
 Y 2236.216
 RA 130.9800319
 DEC +20.0394008
 Mu-Max 22.0993
 Mag 22.0661
 FWHM/2 2.670
 Flag 0.3

X 1986.871
 Y 2200.875
 RA 130.9800373
 DEC +20.0393922
 Mu-Max 22.5725
 Mag 23.5011
 FWHM/2 1.966
 Flag 0.3



VALIDATE
 REJECT

CCD 02 NUM 01

Instrument	Date	Magnitude
USNO	?	Non présent
CFHT	2005-01-16, 08h10	g = 20.5
CFHT	2005-01-16, 09h10	g = 22.1
CFHT	2005-01-16, 10h05	g = 23.0
CFHT	2005-01-17	g > 23.5

Flare star
Circulaire GCN 2964



Previous

Next

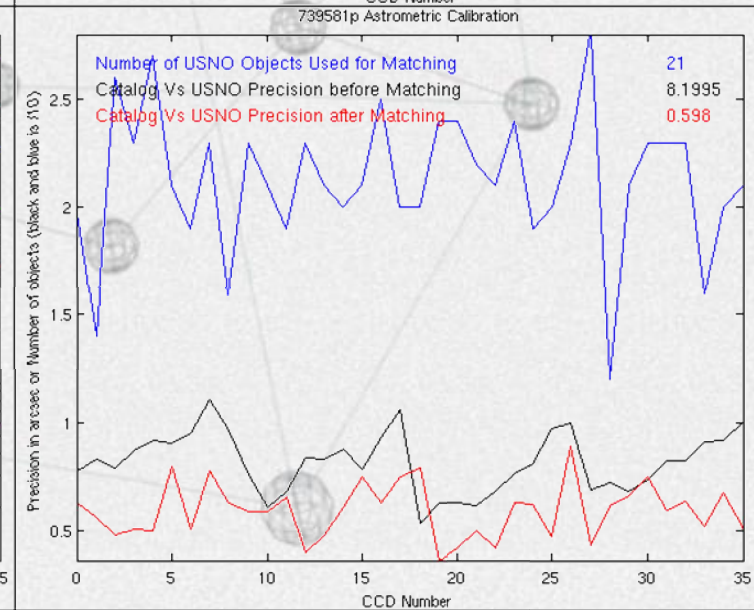
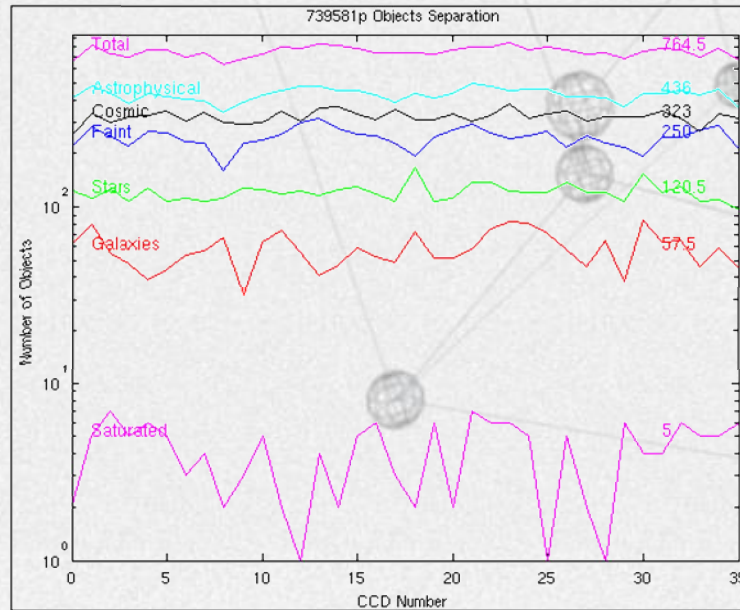
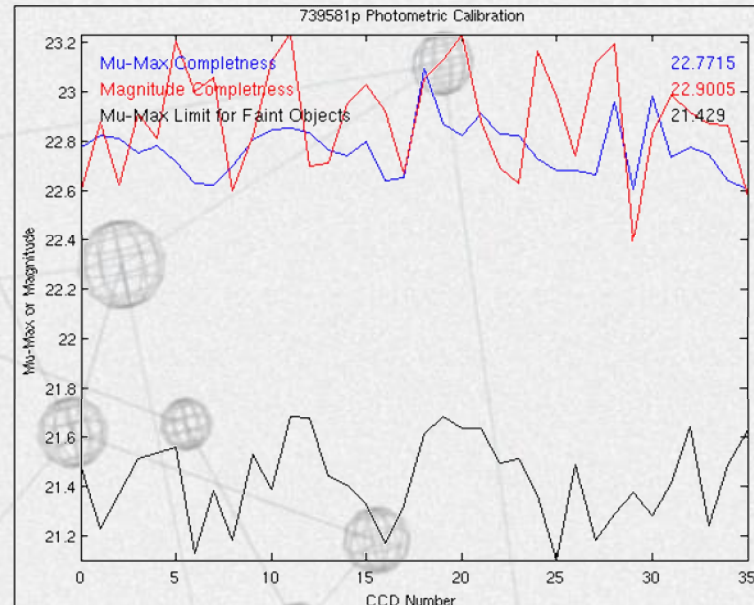
739581p Catalogs Creation and Calibration

Image	Runid	Field	Qrunid
739581p	04AL06	1926p004N	04AQ02

Date	Hour	RA	DEC	Time	Filter
2004-03-20	13:17:31.67	12:47:04.00	-04:30:34.0	90	g

Username

Password



Courbe de luminosité de quelques afterglows

