

# Observations professionnelles au T60 et TAROT à l'observatoire des Makes

## Projet de science participative AAR avec TAROT

Alain KLOTZ

Professeur à l'université de Toulouse (France)

IRAP

[aklotz@irap.omp.eu](mailto:aklotz@irap.omp.eu)



Observatoire des Makes - France

# Bilan des observations professionnelles 2016-2017 au T60 et TAROT à l'observatoire des Makes

T60

Diamètre 60 cm

Champ de vue CCD : 25 x 17 arcmin



TRE (TAROT Reunion)

Diamètre 18 cm

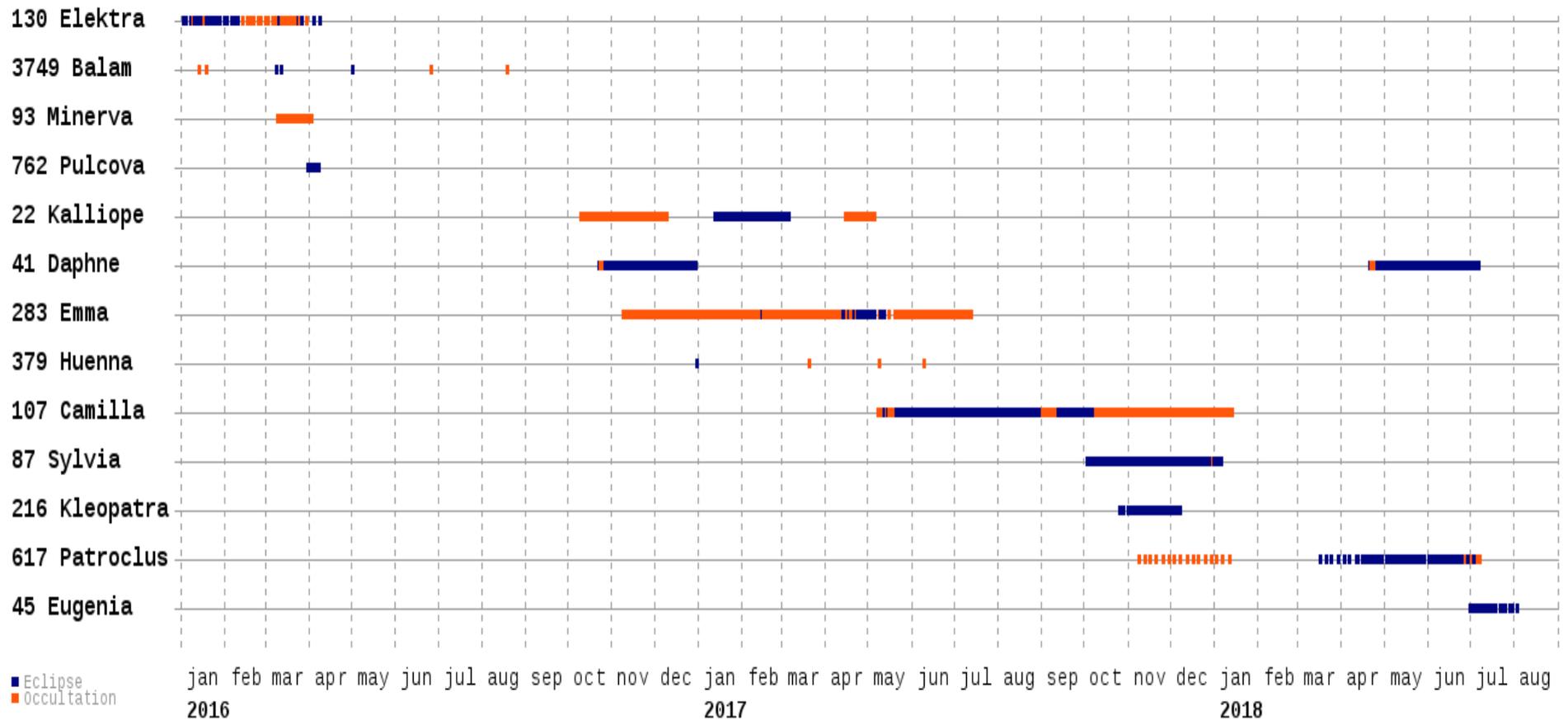
Champ de vue CCD : 4.2° x 4.2°



# Observations professionnelles au T60 à l'observatoire des Makes

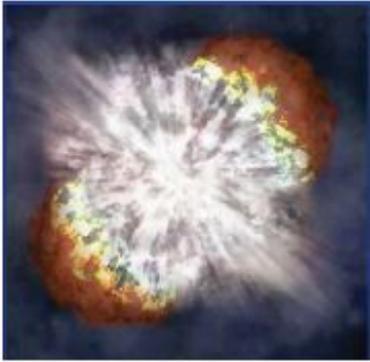
## Photométrie d'astéroïdes (T60, IMCCE)

- Variation de l'éclat en fonction du temps : Rotation et transits binaires
- Science :
  - Modélisation forme et orientation des astéroïdes (équipe IMCCE)
  - Modélisation des orbites de satellites d'astéroïdes (algo Genoide F. Vachier)
  - Prédiction d'occultations pour la Terre entière (F. Vachier, J. Berthier)



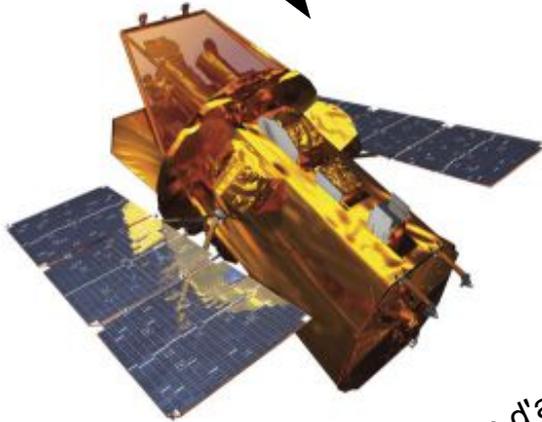
# Principe d'observation des sursauts gamma (GRBs)

Une étoile explose

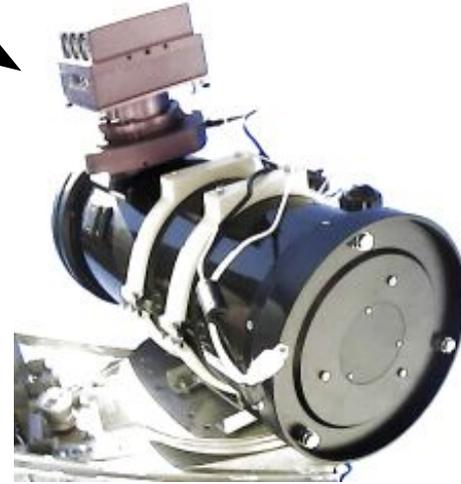


Autres longueurs d'onde

Rayons Gamma



Rayonnement gamma détecté par des télescopes spatiaux



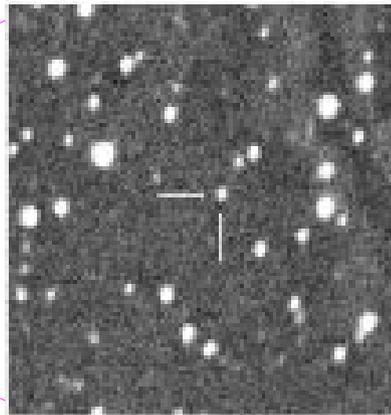
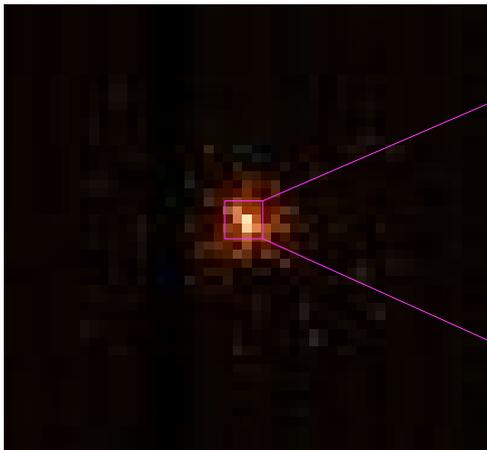
Trouver et suivre la contre partie optique

Notice d'alerte

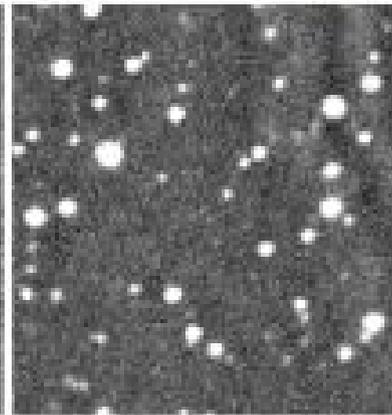
Trouver une étoile dans un champ presque vide

Trouver une étoile dans un champ dense en étoiles

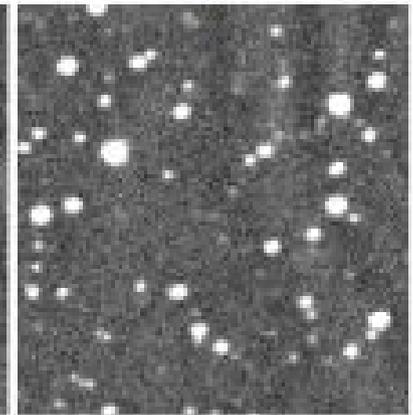
90 degrés



+8 min



+40 min



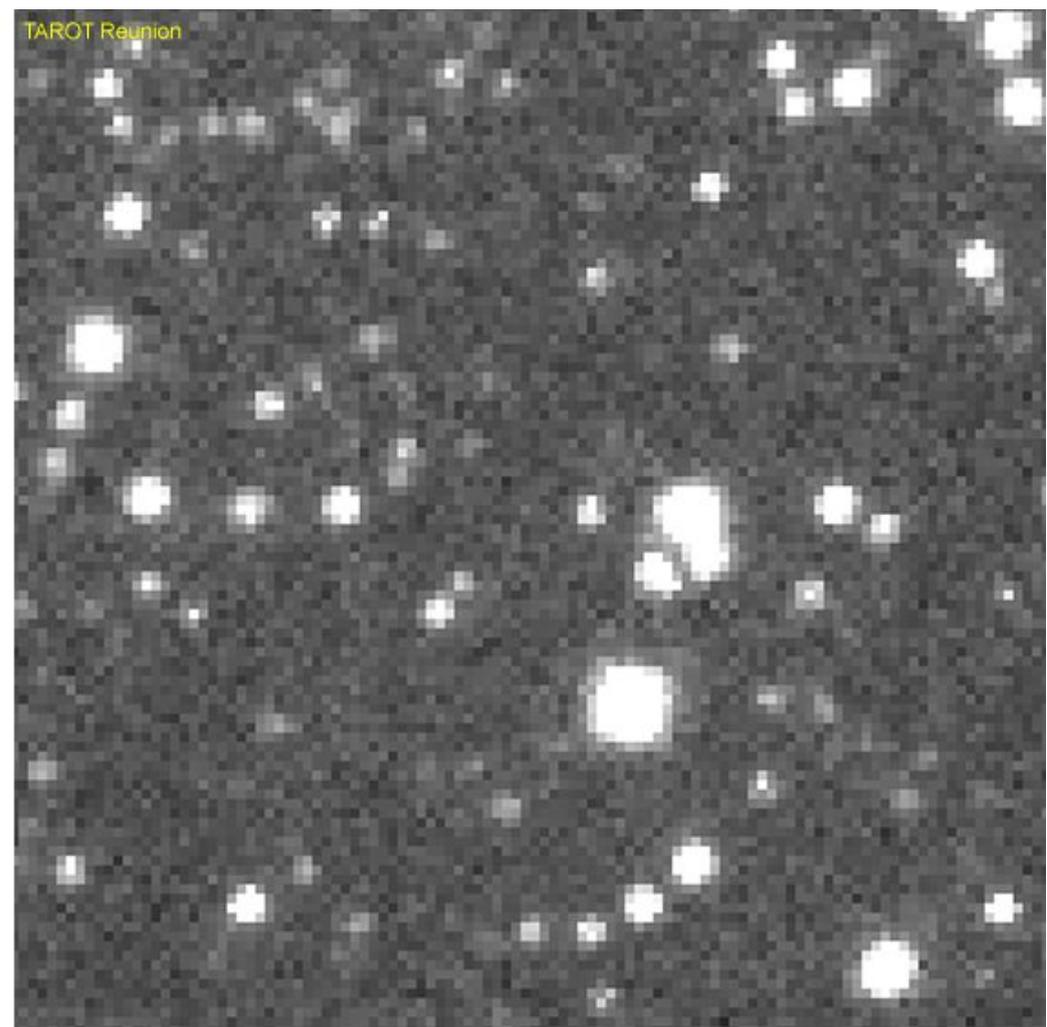
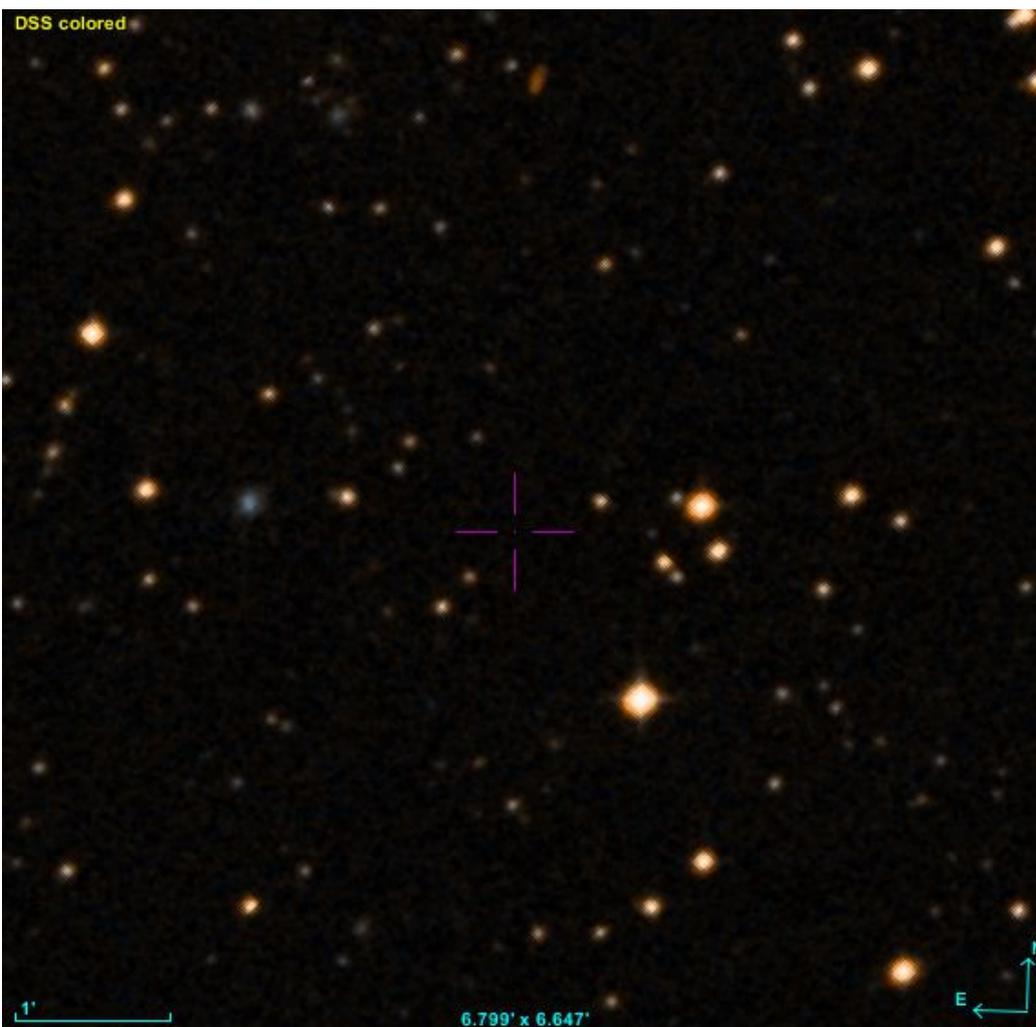
+1h30min

0.1 degré

# Observations professionnelles au T60 et TAROT à l'observatoire des Makes

## Photométrie de sursauts gamma (TRE, IRAP)

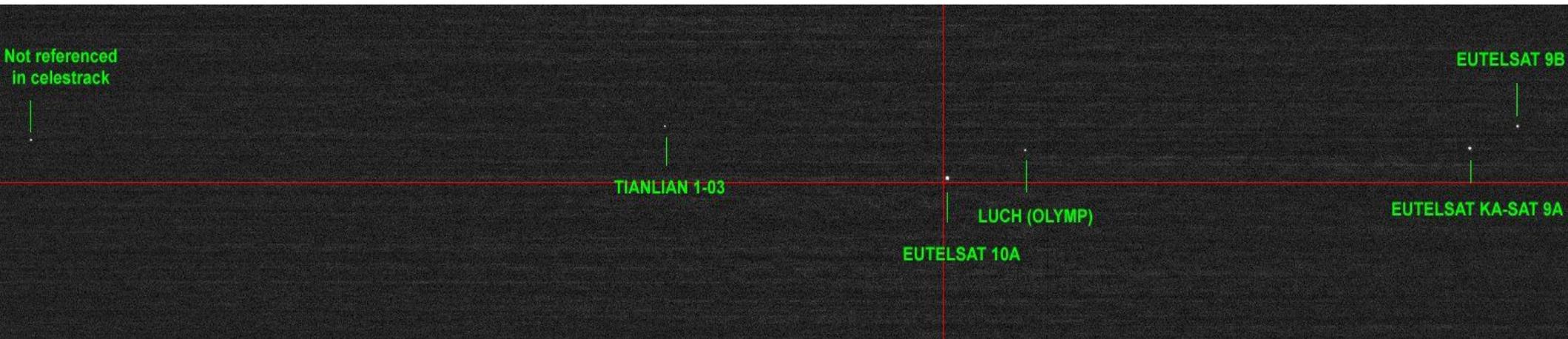
- Variation de l'éclat en fonction du temps : Recherche de l'émission optique et décroissance
- Science :
  - Identification de la source optique
  - Modélisation multi longueurs d'onde de l'émission des GRB
  - Contraintes sur l'astre progéniteur de l'explosion



# Observations professionnelles avec TAROT à l'observatoire des Makes

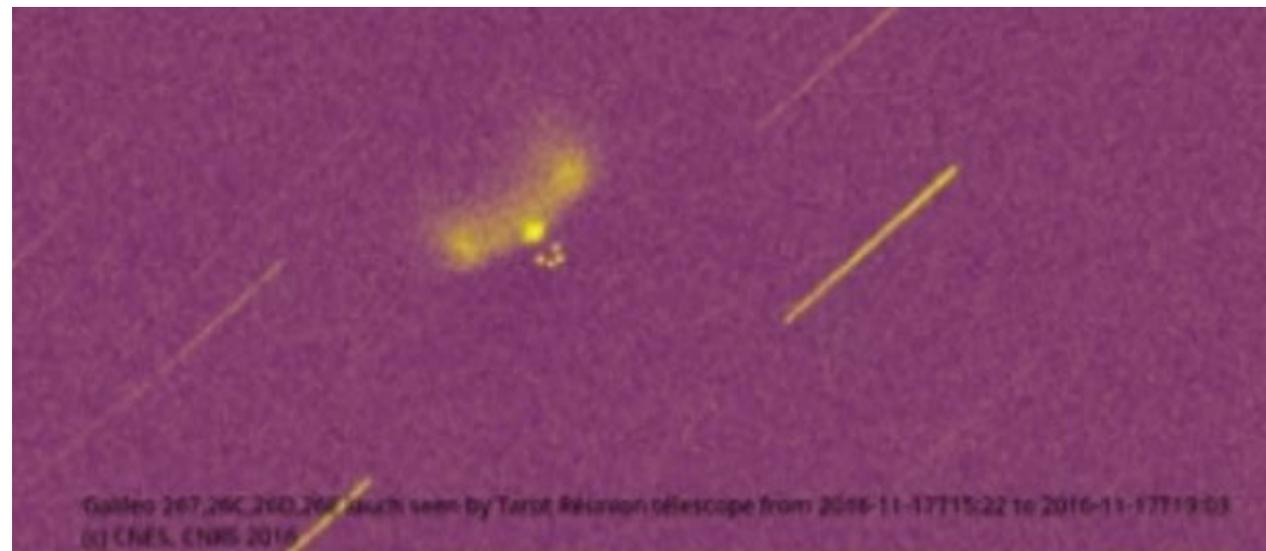
## Astrométrie de satellites artificiels (TRE, CNES/IRAP/ARTEMIS)

- Mesure de la position à plusieurs dates : Calcul de l'orbite pour extrapolations
- Science :
  - Service pour mise en orbite des satellites civils opérés par le CNES
  - Surveillance routinière de l'orbite géostationnaire (débris)
  - Service anti-collision du CNES



*Etude de l'environnement  
du satellite Eutelsat10A*

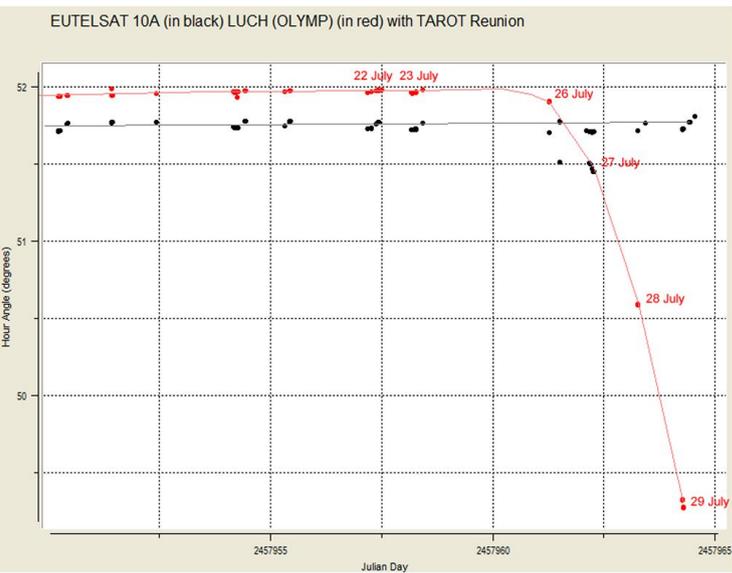
*Suivi du lancement de quatre  
satellites Galileo*



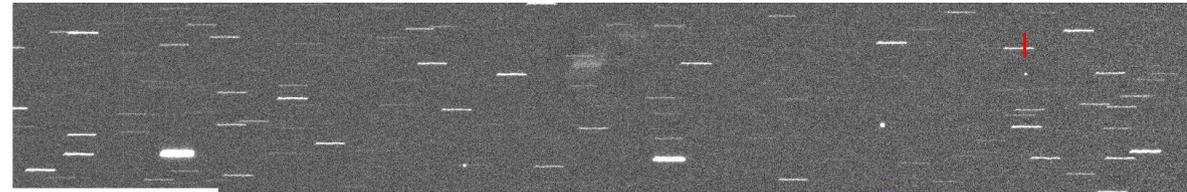
# Observations professionnelles avec TAROT à l'observatoire des Makes

Astrométrie de satellites artificiels (TRE, CNES/IRAP/ARTEMIS)

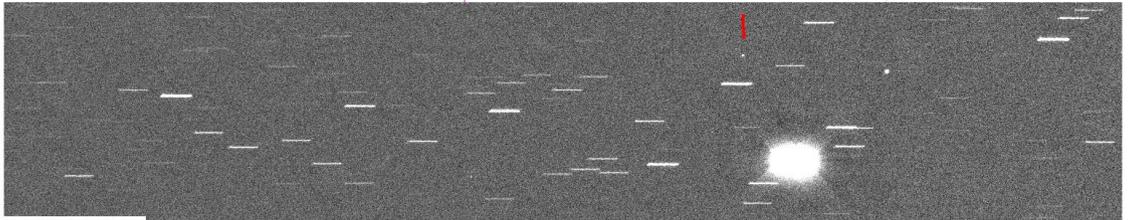
Migration de LUCH (OLYMP) en juillet 2017



26 Jul 2017  
18:19:44



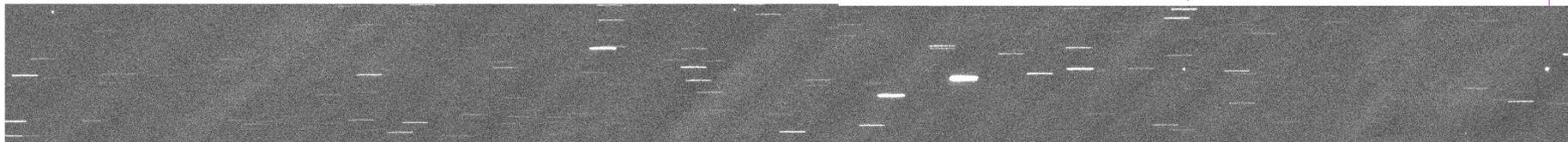
27 Jul 2017  
16:18:56



28 Jul 2017  
18:26:11



29 Jul 2017  
19:08:58



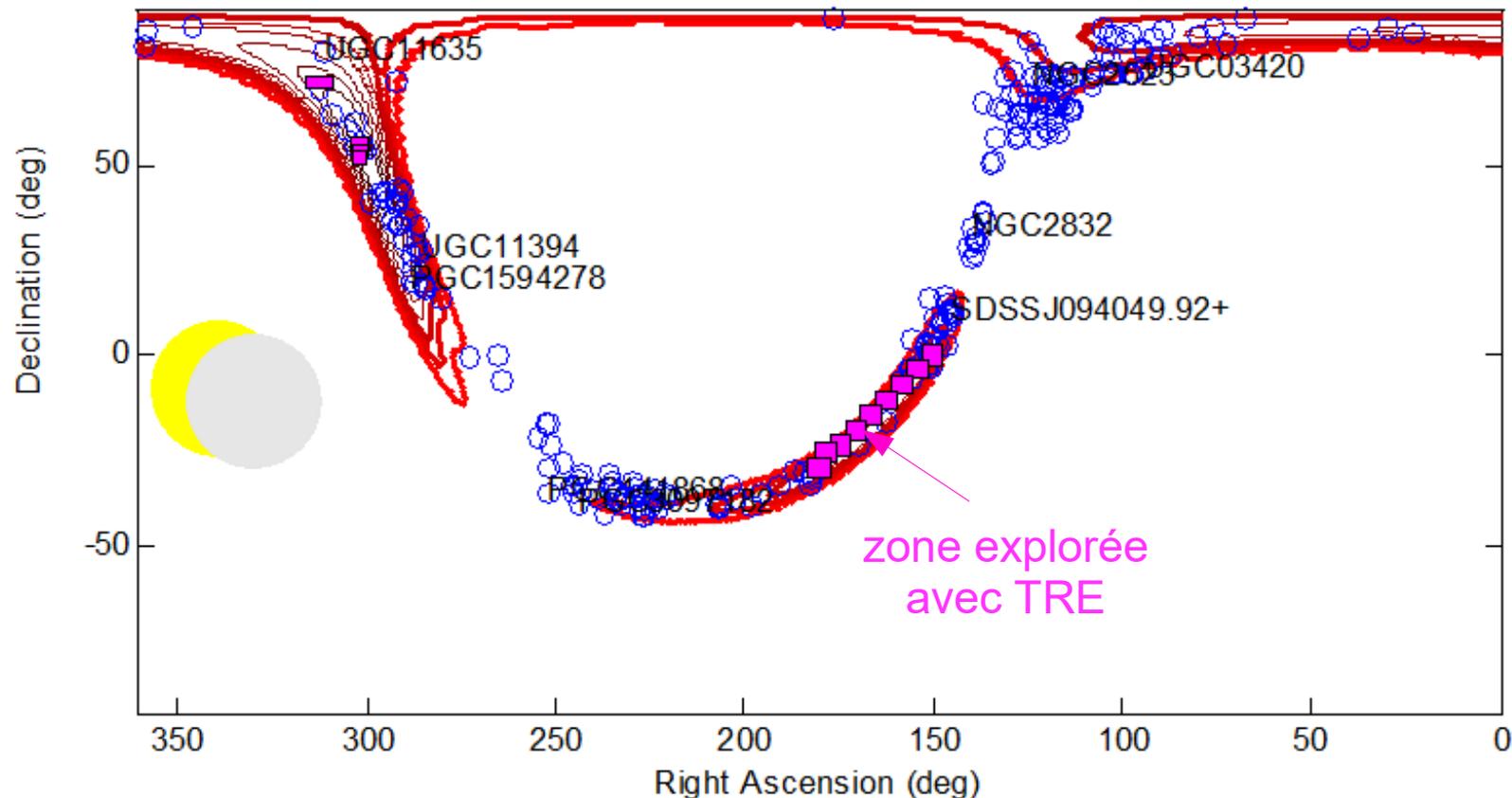
TIANLIAN 1-03

Eutelsat 10A

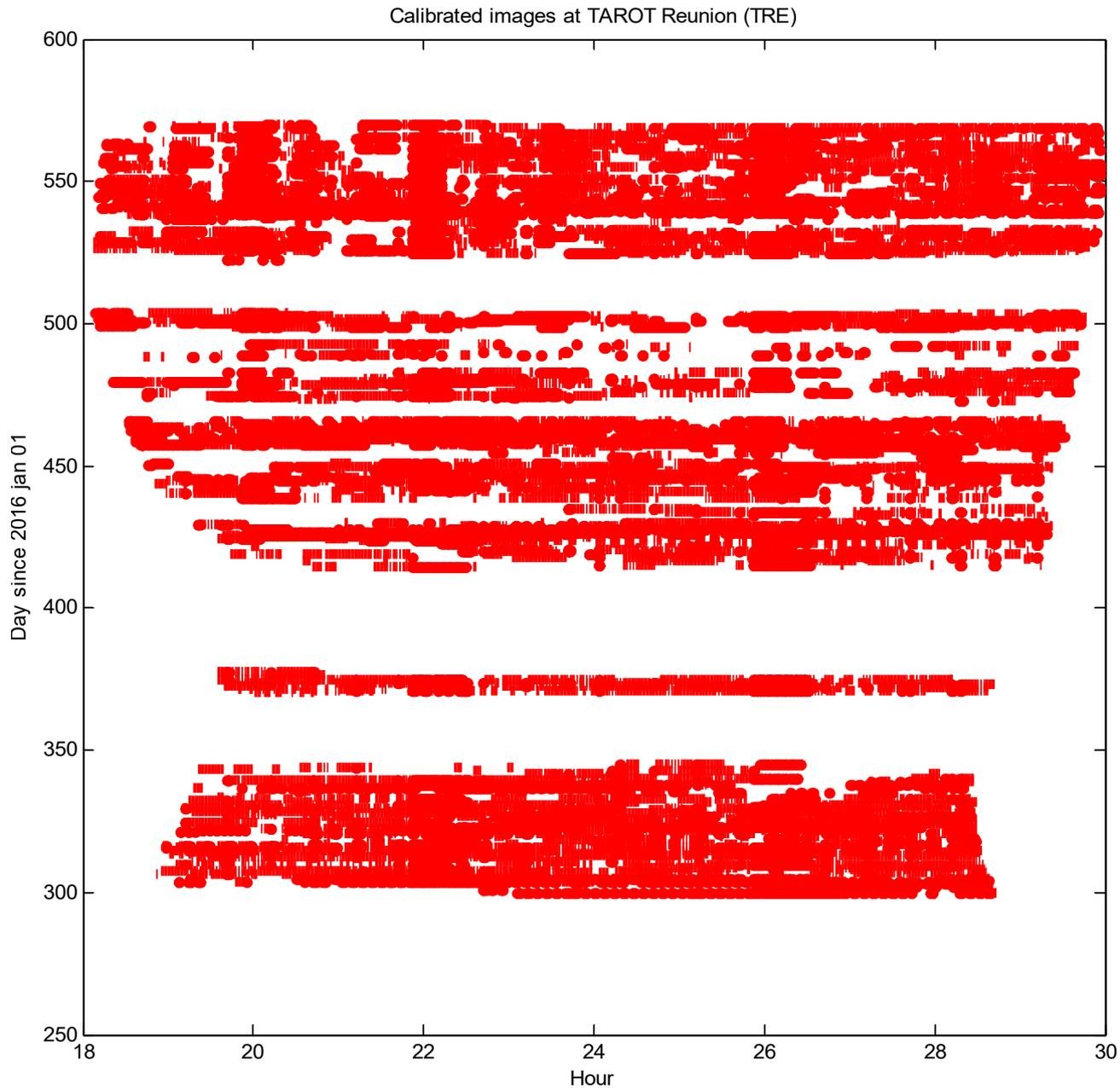
# Observations professionnelles avec TAROT à l'observatoire des Males

## Photométrie de sources d'ondes gravitationnelles (TRE, IRAP/ARTEMIS)

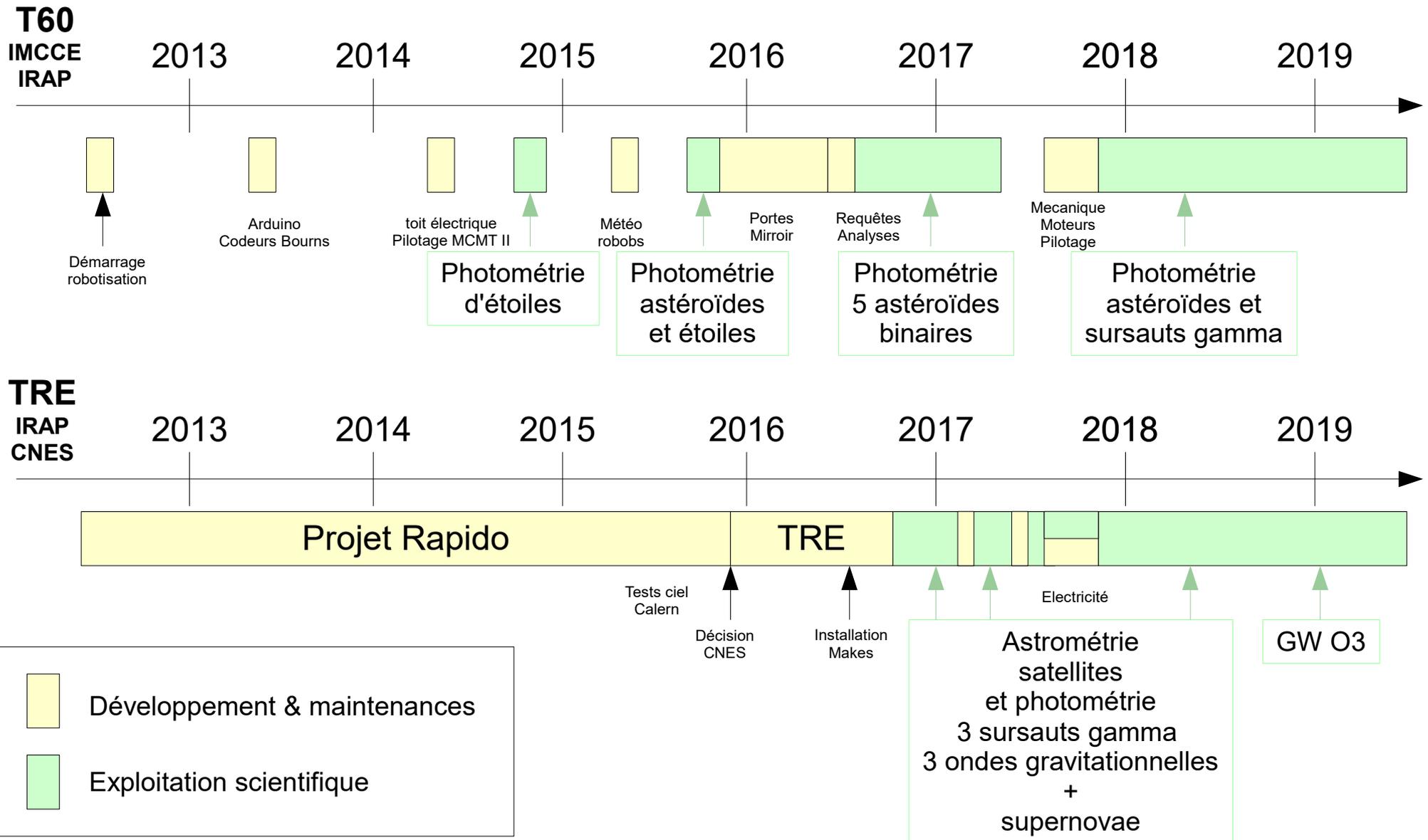
- Imagerie : Recherche de sources optiques nouvelles
- Science :
  - Identification de la source optique
  - Modélisation multi longueurs d'onde de l'émission des GRB
  - Contraintes sur l'astre progéniteur de l'explosion



# Bilan des observations professionnelles 2016-2017 avec TAROT à l'observatoire des Makes

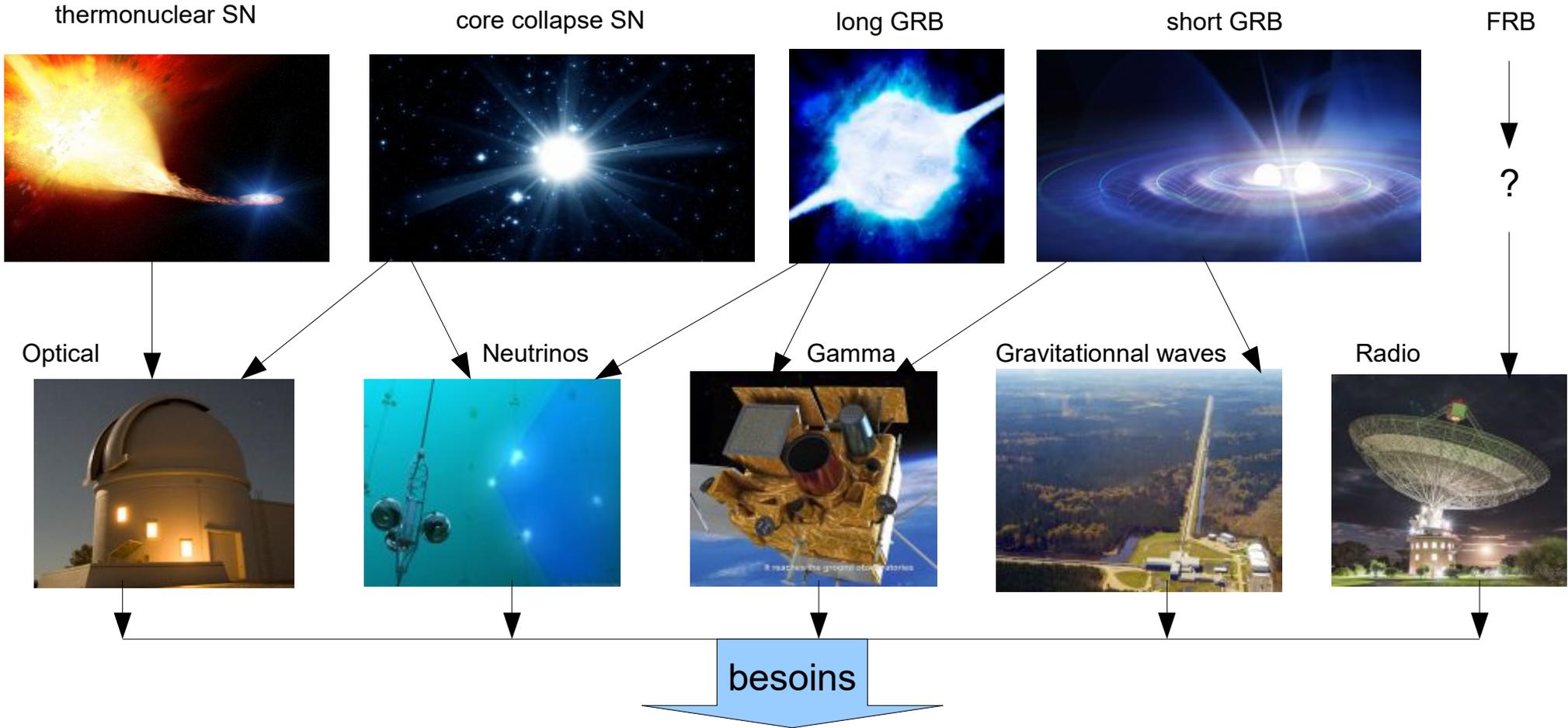


# Planning général des opérations et des exploitations des télescopes T60 et TAROT à l'observatoire des Makes



# Projet de science participative AAR avec TAROT

## Contexte



Observation rapide d'événements cataclysmiques

=> Monture à pointage rapide

Grand champ de vue

=> Optiques courte focale  
Réseau de télescopes

Grande détectivité

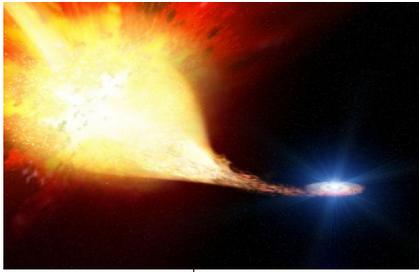
=> Grand diamètre

# Projet de science participative AAR avec TAROT

## Contexte

### Supernovae

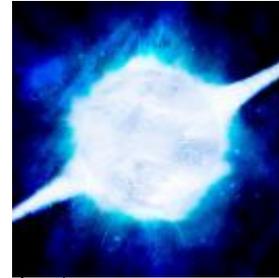
thermonuclear SN



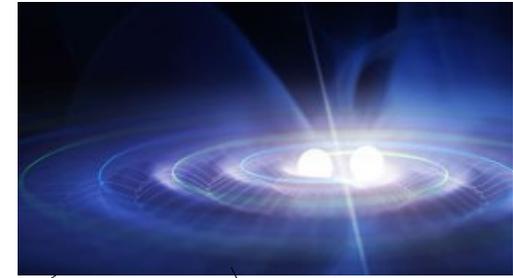
core collapse SN



long GRB



short GRB



FRB



Optical



Neutrinos



Gamma



Gravitationnal waves



Radio



besoins

TRE

Observation rapide d'événements cataclysmiques

=> Monture à pointage rapide

Grand champ de vue

=> Optiques courte focale  
Réseau de télescopes

Grande détectivité

=> Grand diamètre

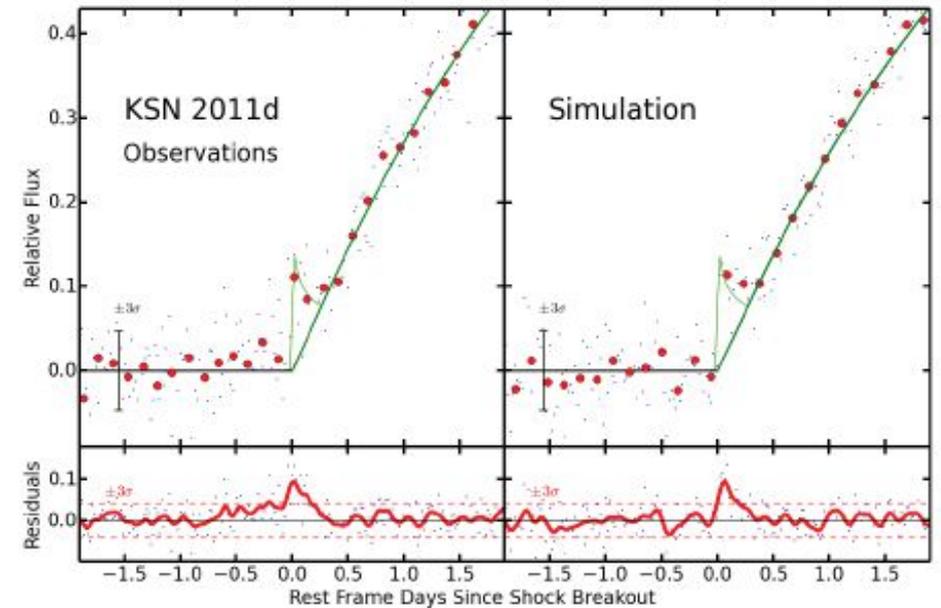
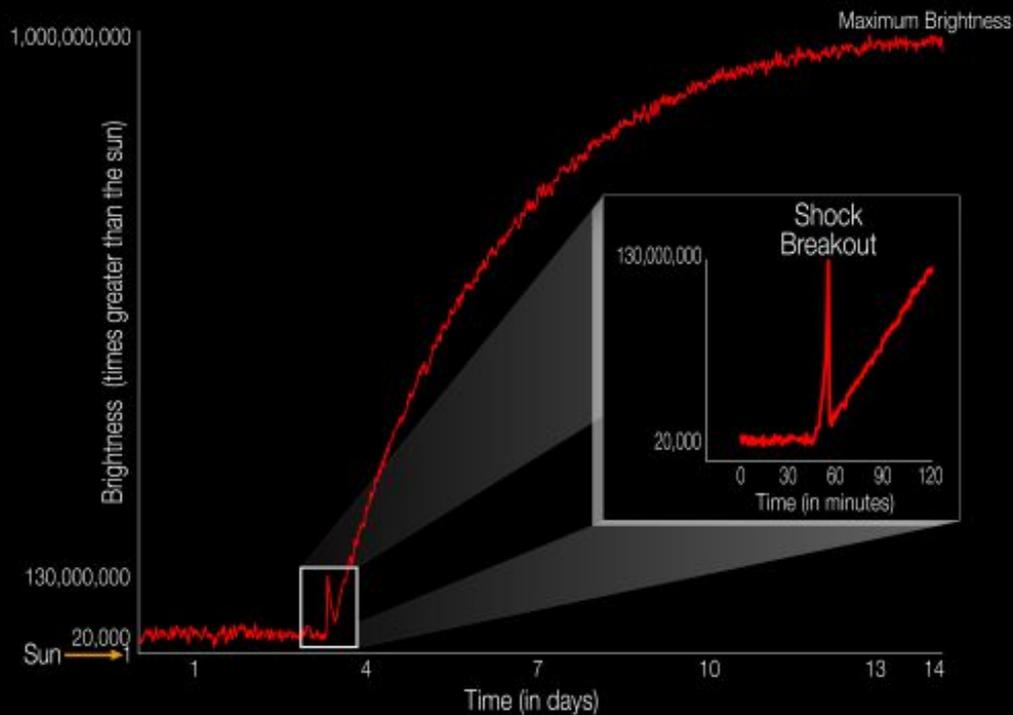
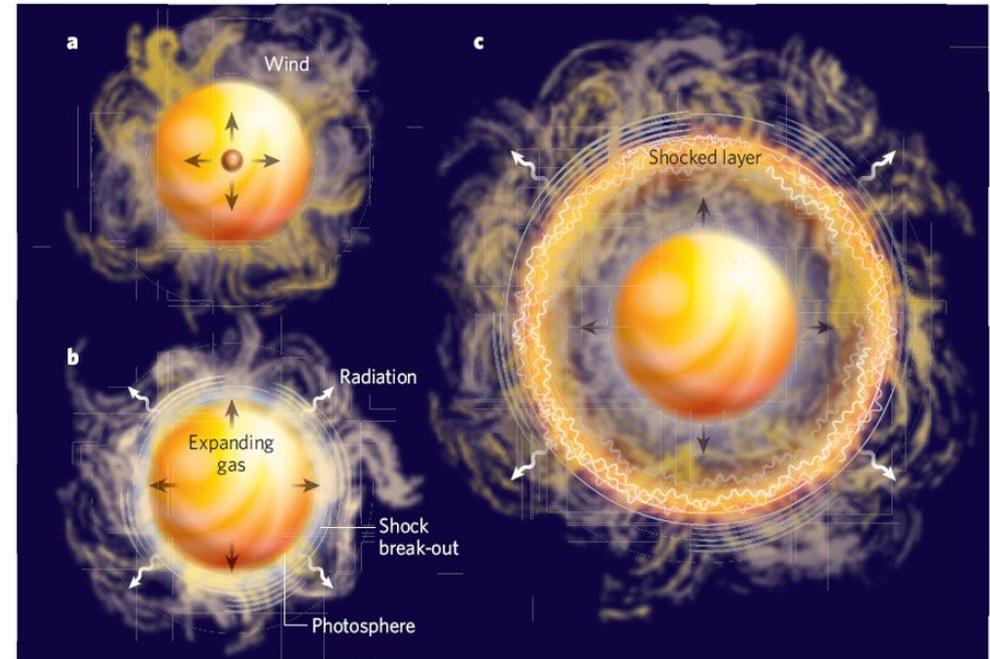
# Projet de science participative AAR avec TAROT

Idée : Observer tout le temps  
3 champs de galaxies proches

Quelle science ?

Etude des premiers instants  
de l'explosion des supernovae

- 1) Alerte précoce du réseau mondial
- 2) Recherche les "Shock breakout"



Garnavich et al. 2016

# Projet de science participative AAR avec TAROT

Champ du grand nuage de Magellan  
Distance = 0,163 M a.l.

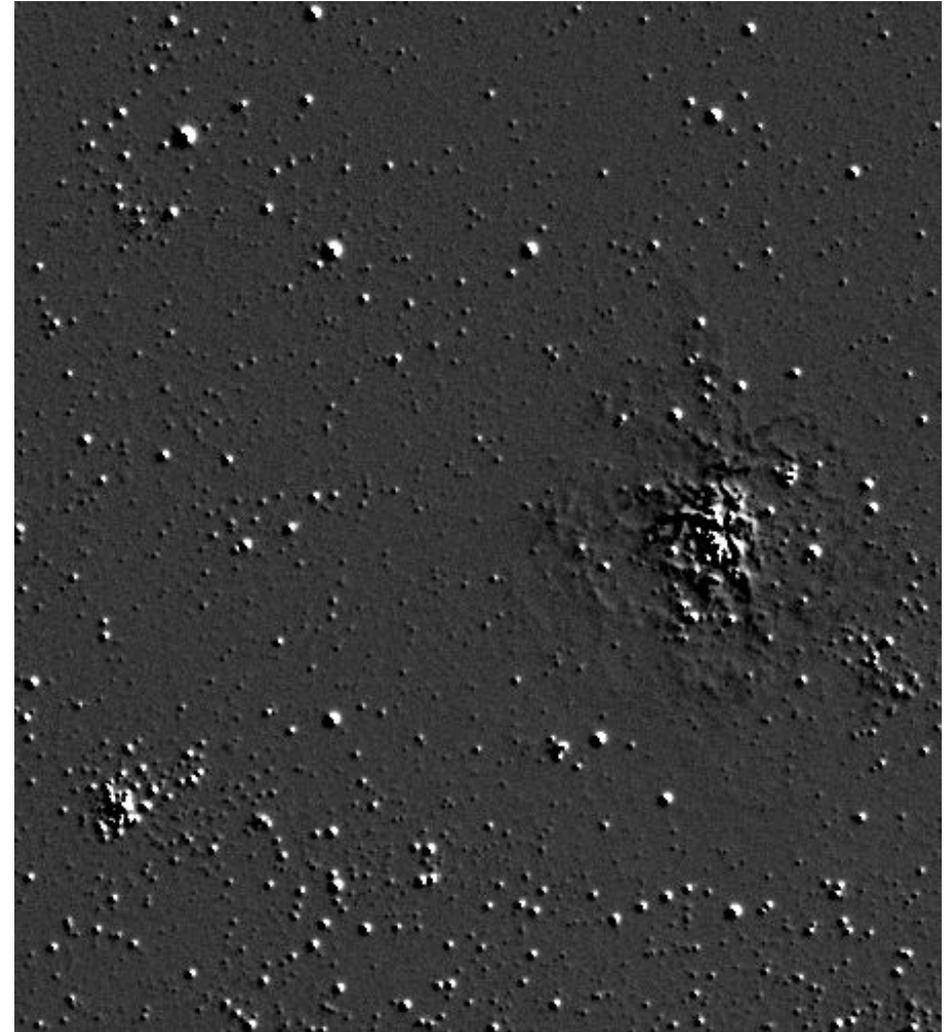


# Projet de science participative AAR avec TAROT

Champ du grand nuage de Magellan  
Distance = 0,163 M a.l.



- REF =



A regarder chaque jour. Possibilité de suivre des novae.

image TRE

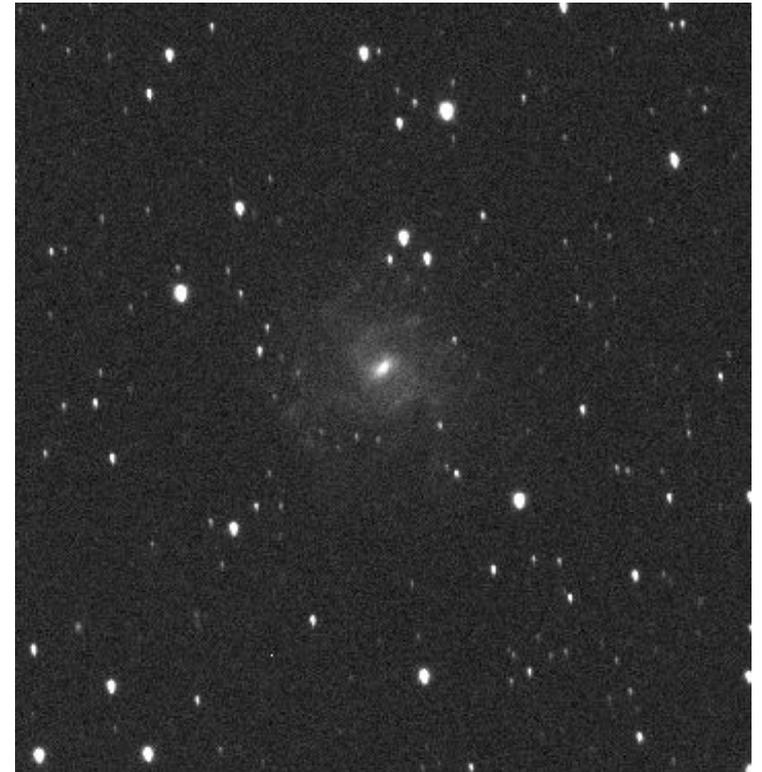
# Projet de science participative AAR avec TAROT

Champ de NGC 7424  
Distance = 38 M a.l.



2016-10-30

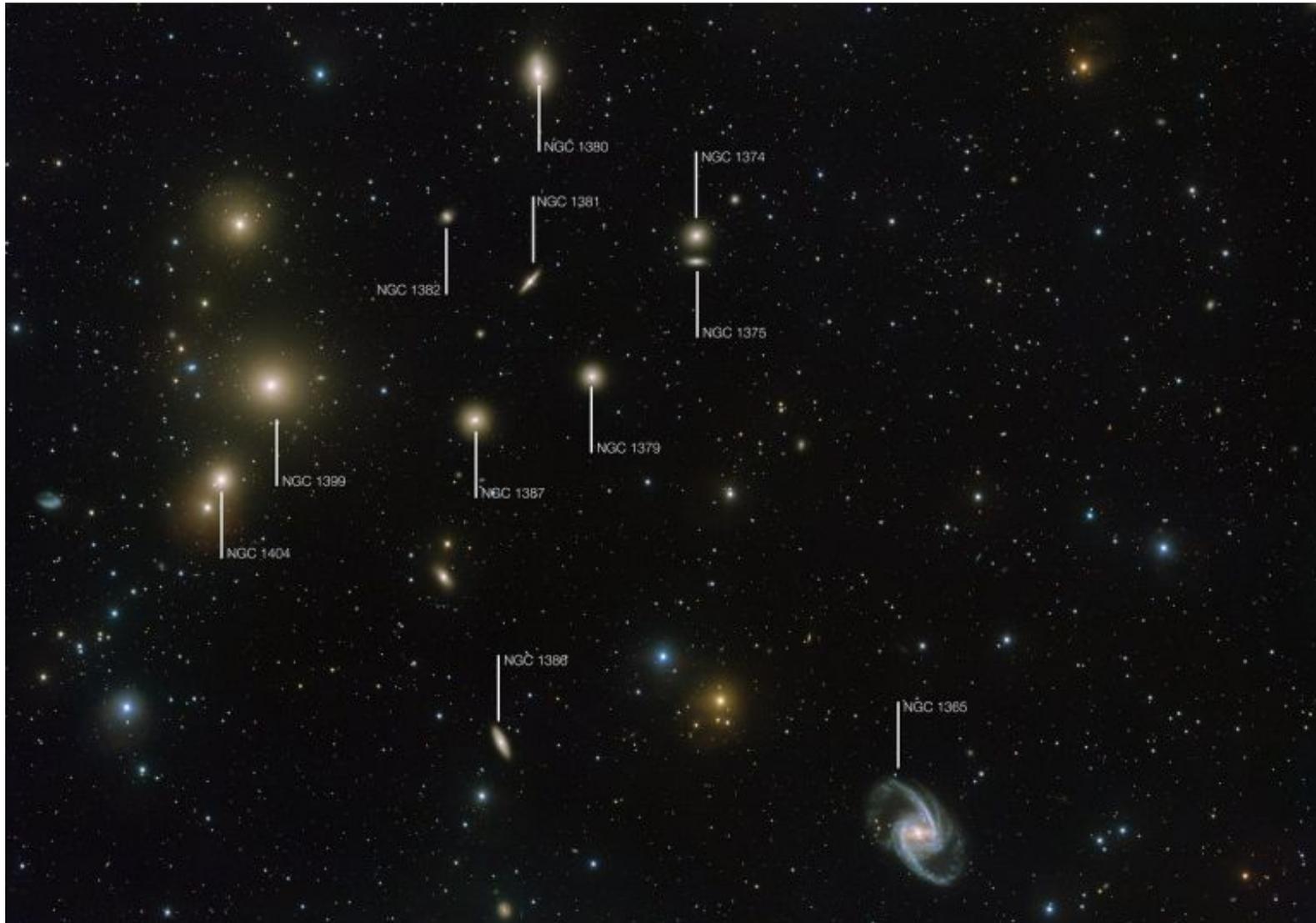
2858 images



2017-06-13

# Projet de science participative AAR avec TAROT

Champ de l'amas Fornax  
Distance = 62 M a.l.



# Projet de science participative AAR avec TAROT

Champ de l'amas Fornax  
Distance = 62 M a.l.



Surveiller les découvertes faites dans le champ et contrôler si TRE a vu le chock breakout.

image TRE

# Projet de science participative AAR avec TAROT

En résumé

## Champ du Grand nuage de Magellan

- Télécharger la dernière image LMC de la nuit
- Soustraire à une image de référence
- Rechercher la supernova ou les novae (ou les étoiles variables)

BUT : Découvrir une nouvelle supernova du LMC

- *Créer une page web de téléchargement de la dernière image LMC pour chaque nuit*
- *Créer le mode d'emploi AudeLA pour la soustraction et la recherche*

## Champ de l'amas Fornax

- Surveiller les découvertes de supernovae dans le champ de Fornax
- Si découverte alors télécharger les images au voisinage de l'instant de l'explosion

BUT : Découvrir un shock breakout optique

- *Créer un script AudeLA qui recherche les supernovae connues dans le champ*
- *Créer le mode d'emploi AudeLA pour télécharger les bonnes images à analyser*