

# HESS et le CC

(High Energetic Steroscopic System)

ASTRONOMIE GAMMA: POURQUOI

ASTRONOMIE GAMMA: COMMENT

HESS

EXPLOITATION

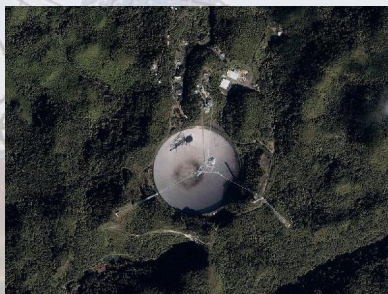
FUTUR (2008-2009)

# HESS et le CC

POUR COMPRENDRE LES OBJETS CELESTES IL FAUT LES  
OBSERVER SUR TOUT LE SPECTRE ELECTROMAGNETIQUE  
MAIS L'ATMOSPHERE N'EST TRANSPARENTE QU'A UNE  
PARTIE DU SPECTRE



OPTIQUE



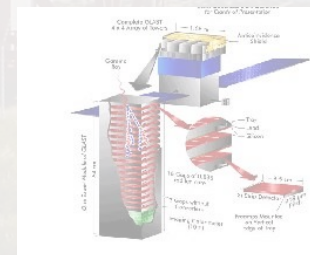
RADIO



INFRAROUGE

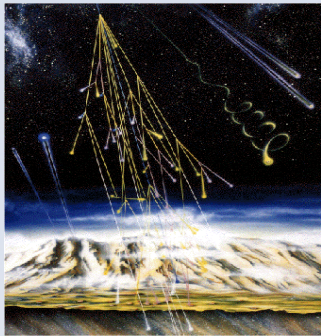


RAYONS X

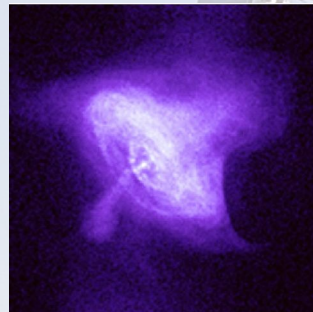


RAYONS  $\gamma$

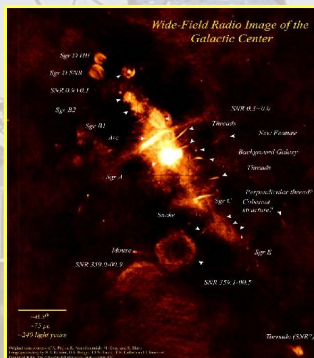
# HESS et le CC



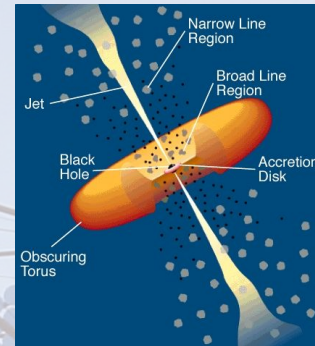
Origine rayons cosmiques



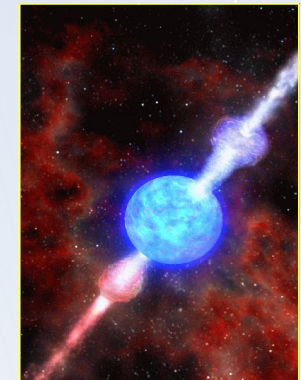
Pulsars  
nébuleuses  
SNRs



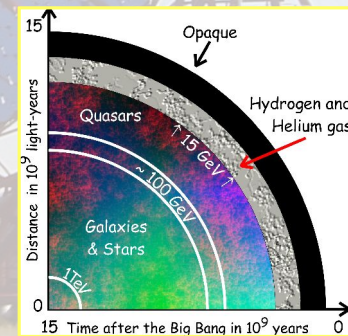
Matière noire



AGN

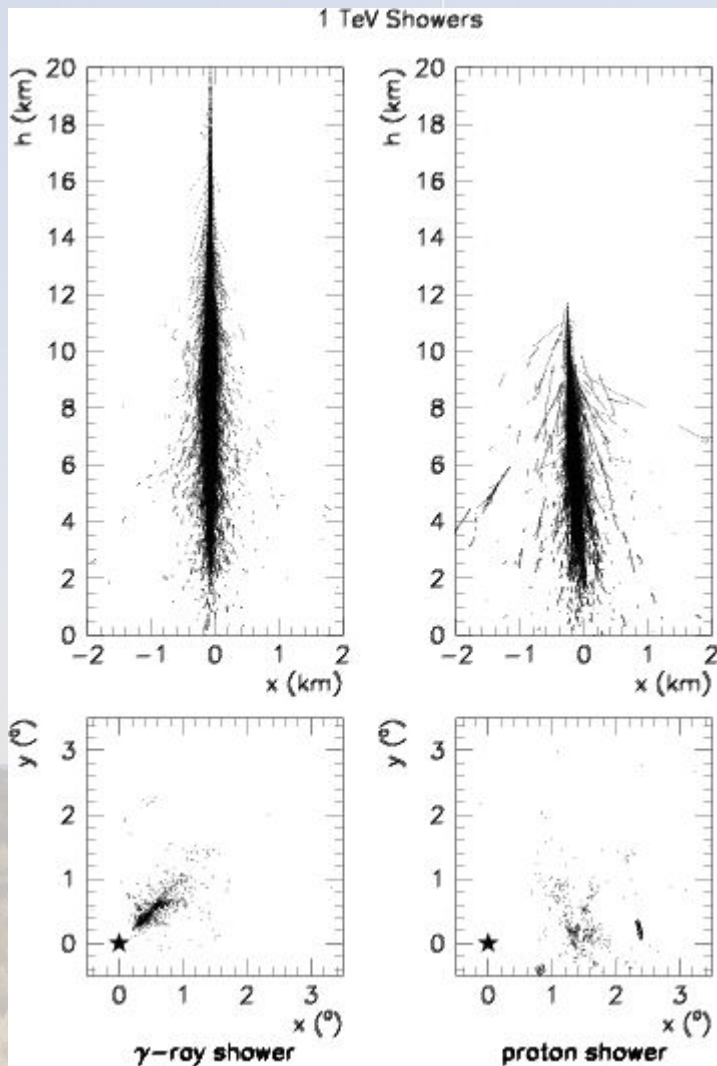


Gamma Ray burst

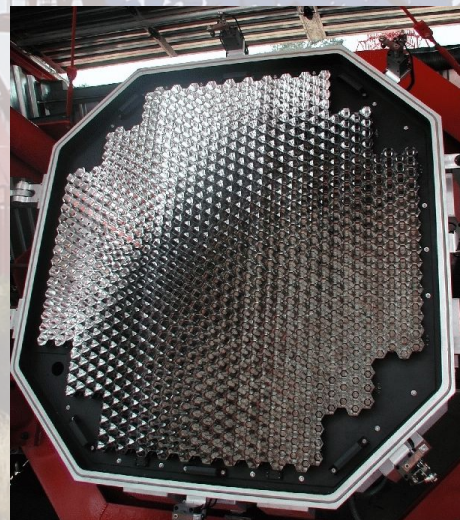


Cosmologie

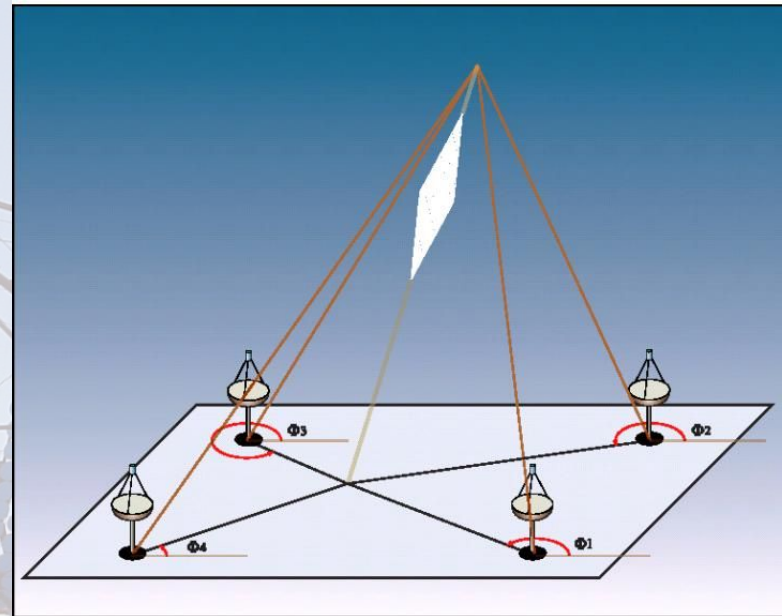
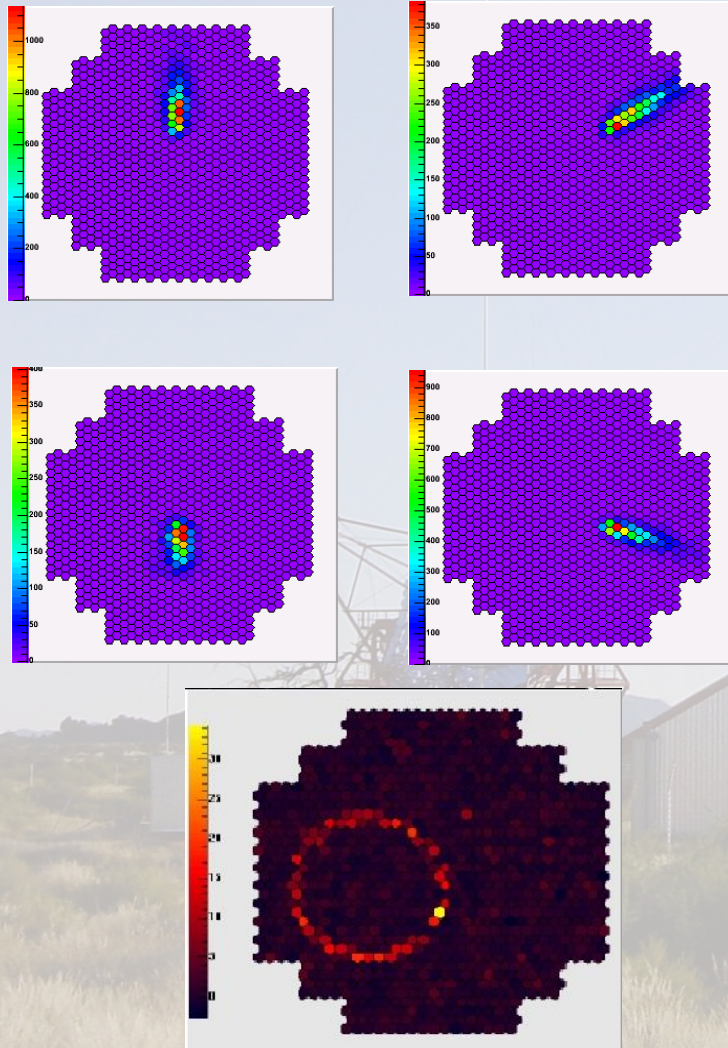
# HESS et le CC



CAMERA

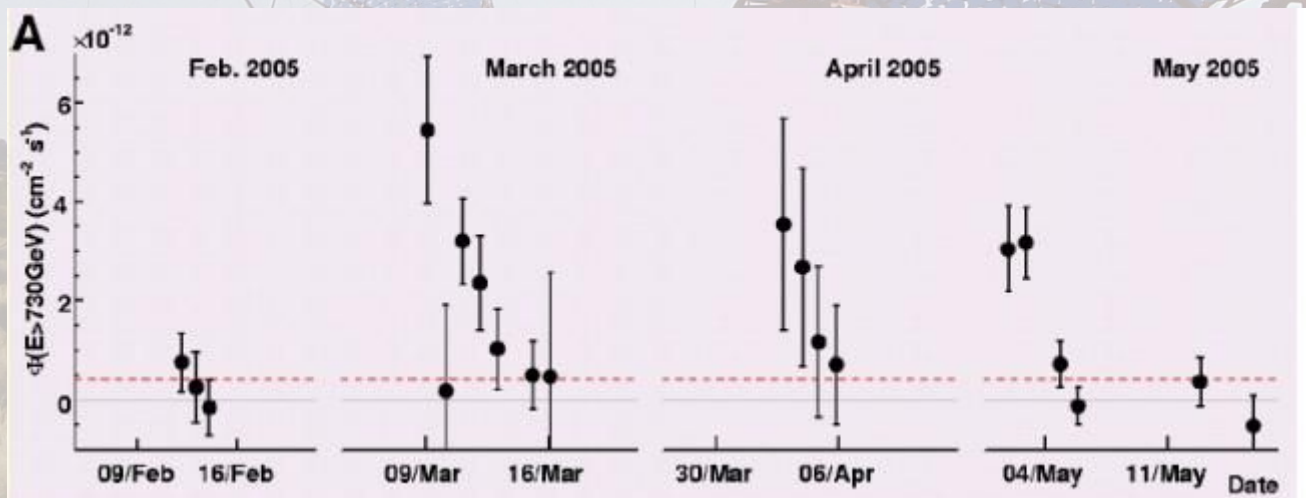
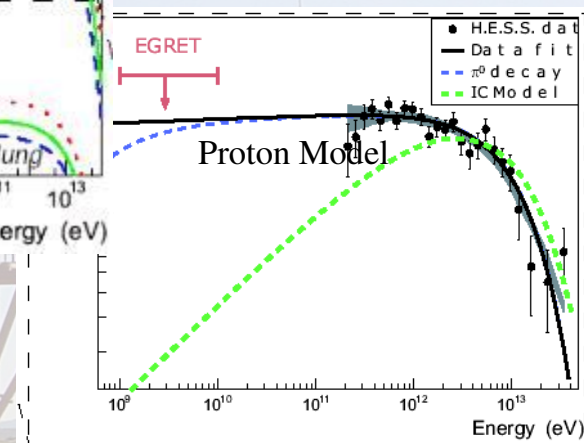
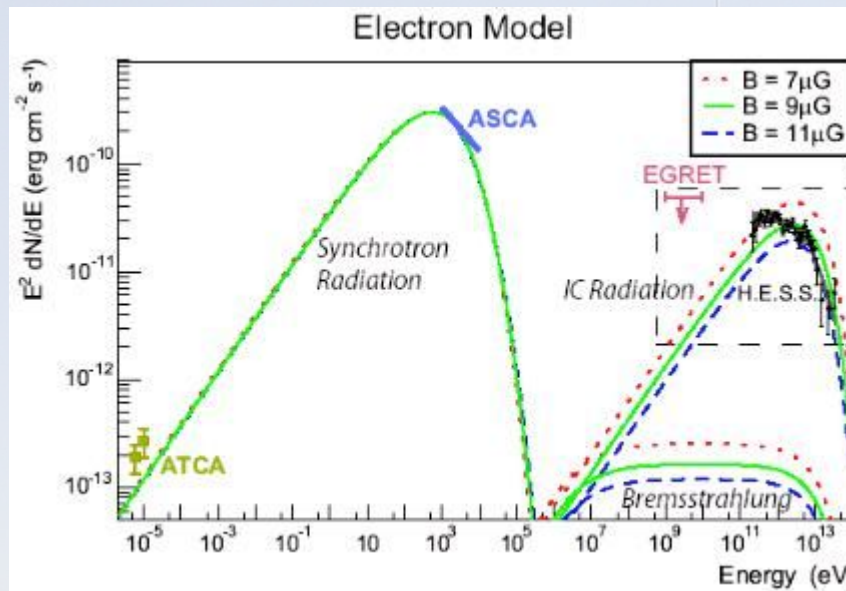
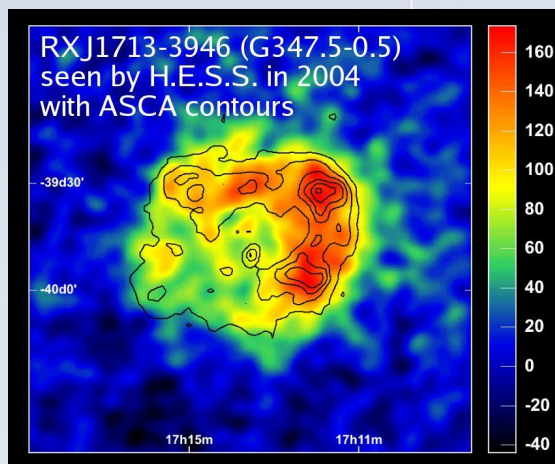


# HESS et le CC



L'ensemble des images permet de déterminer la direction, le point d'impact, l'énergie et la nature de la particule incidente (proton, électron ou  $\gamma$ )

# HESS et le CC



# HESS et le CC

Hémisphère Sud (Namibie) 1800m dans une zone semi-désertique près du Gamsberg  
4 télescopes surface de miroir 108m<sup>2</sup> au coin d'un carré de 120m de côté  
focale 15m  
caméra ~960 Pms  
seuil 100 GeV

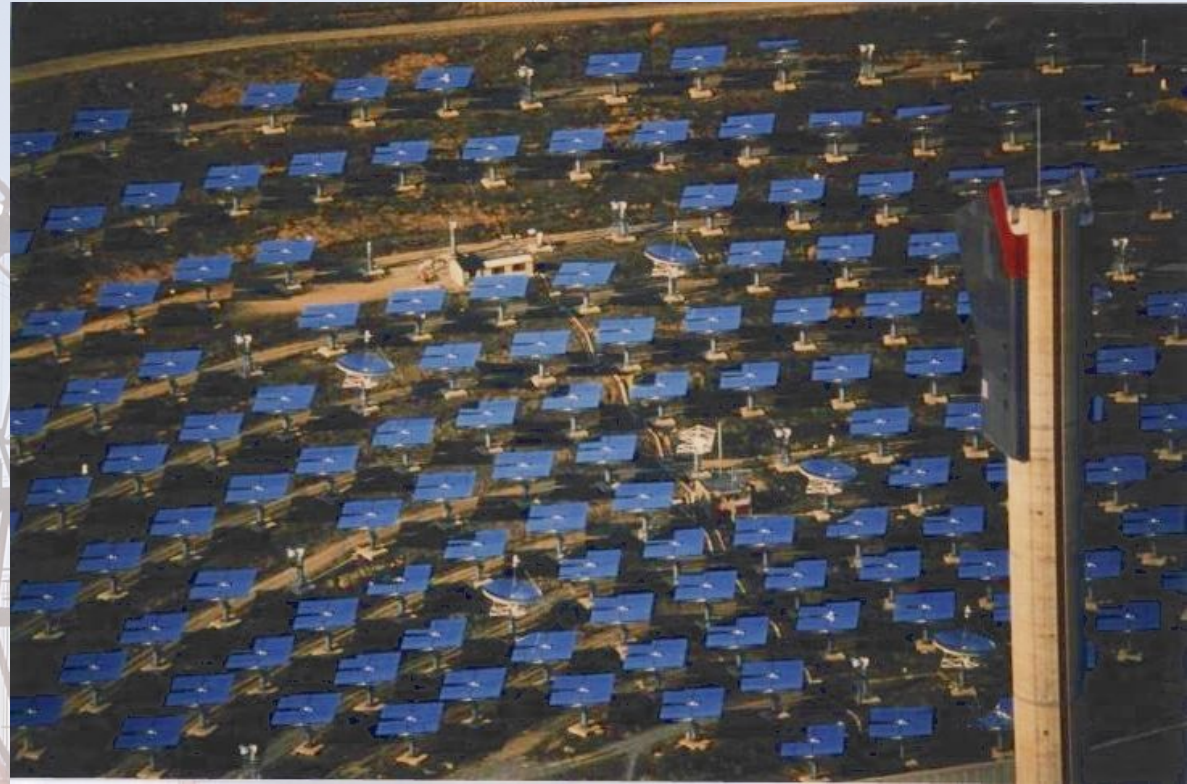
Collaboration : 120 membres, 22 laboratoires  
**Allemagne** (Heidelberg, Berlin, Hambourg, Tübingen, Nuremberg, Bochum), **France**  
(**APC, LPNHE Paris VI/VII, LLR, LPTA, LAPP, DAPNIA, Obs MEUDON, CESR, GRENOBLE**), **Royaume Uni, Irlande, Arménie, République Tchèque, Afrique du Sud, Namibie**



# HESS et le CC

IN2P3 et le CC sont impliqués dans l'Astronomie Gamma depuis 1986 sur le site de THEMIS avec

THEMISTOCLE  
CAT  
CELESTE



# HESS et le CC

ACQUISITION

ECRITURE/TRANSFERT

STOCKAGE

CALIBRATION

RECONSTRUCTION

ANALYSE

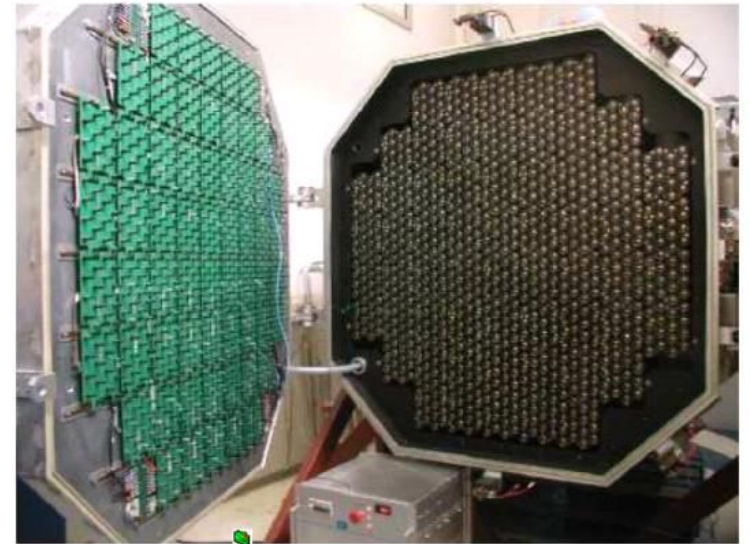
# HESS et le CC

## ACQUISITION

Ferme de 20 PCs pour l'acquisition  
Acquisition sous ROOT  
Taux de trigger  $\sim 200\text{Hz}$   
Runs d'une demi-heure  
4 octets par pixel  
4-5 Go/run environ 1To/mois  
Stockage sur 2 RAIDs de 1 To chacun

A la fin de la nuit il faut réordonner les événements d'un même run

Tous les fichiers sont au format ROOT



# HESS et le CC

## ECRITURE/TRANSFERT

Pas de connexion INTERNET rapide

Utilisation support magnétique (LTO 200Go)

Passage DLT--> LTO grande aide du CC

Ecriture de 2 LTOs en parallèle tous les 200 Go  
( 1 Lyon, 1 Heidelberg)

Transport individuel/transporteur (une petite semaine)



# HESS et le CC

## STOCKAGE

Arrivées au centre les LTOs sont recopiées

- ♦ sur hpss
- ♦ sur des bandes magnétiques 9940 (backup de toute la collaboration)



Va évoluer prochainement avec la disparition de Xtage

# HESS et le CC

## CALIBRATION

Calibration: 200h/run

## RECONSTRUCTION

Reconstruction Hillas: 30h/run

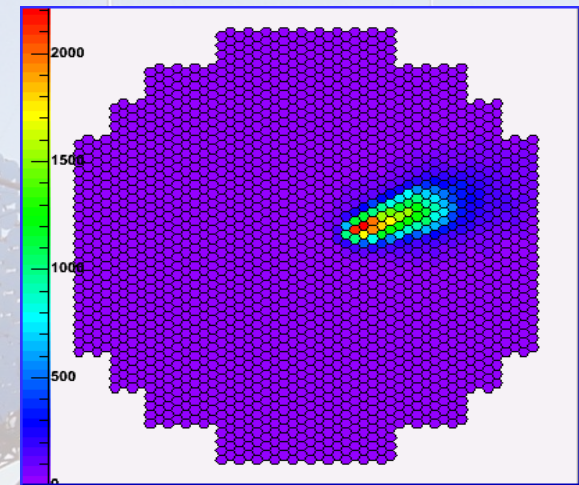
Reconstruction «Modèle 2D»: 1100h/run (3-4 jobs class T)

Création d'un ensemble d'images pour 1 modèle: 23000 heures

Reconstruction «Modèle 3D»: ~500h/run

Simulation:  $\frac{1}{4}$  d'heure/TeV/gerbe

## ANALYSE



# HESS et le CC

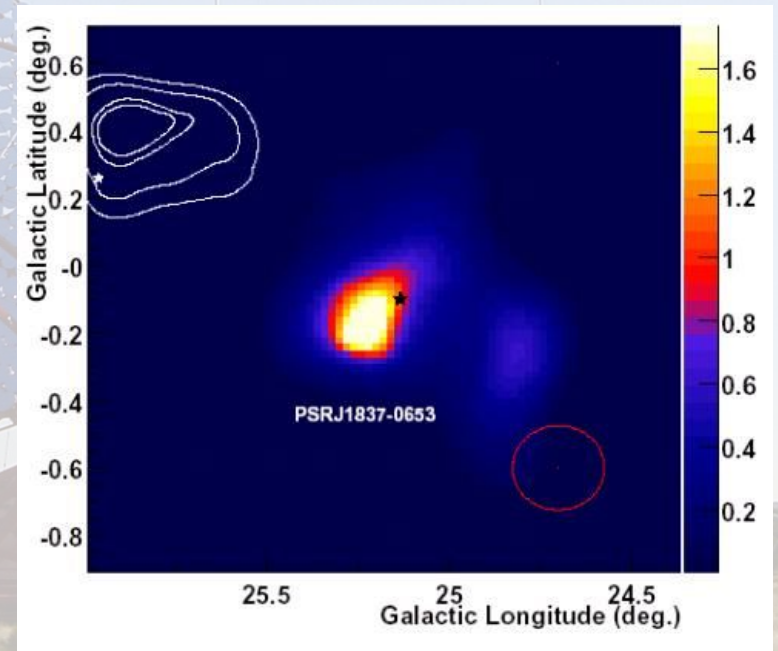
## Résultats

2000 heures d'observation 4 télescopes

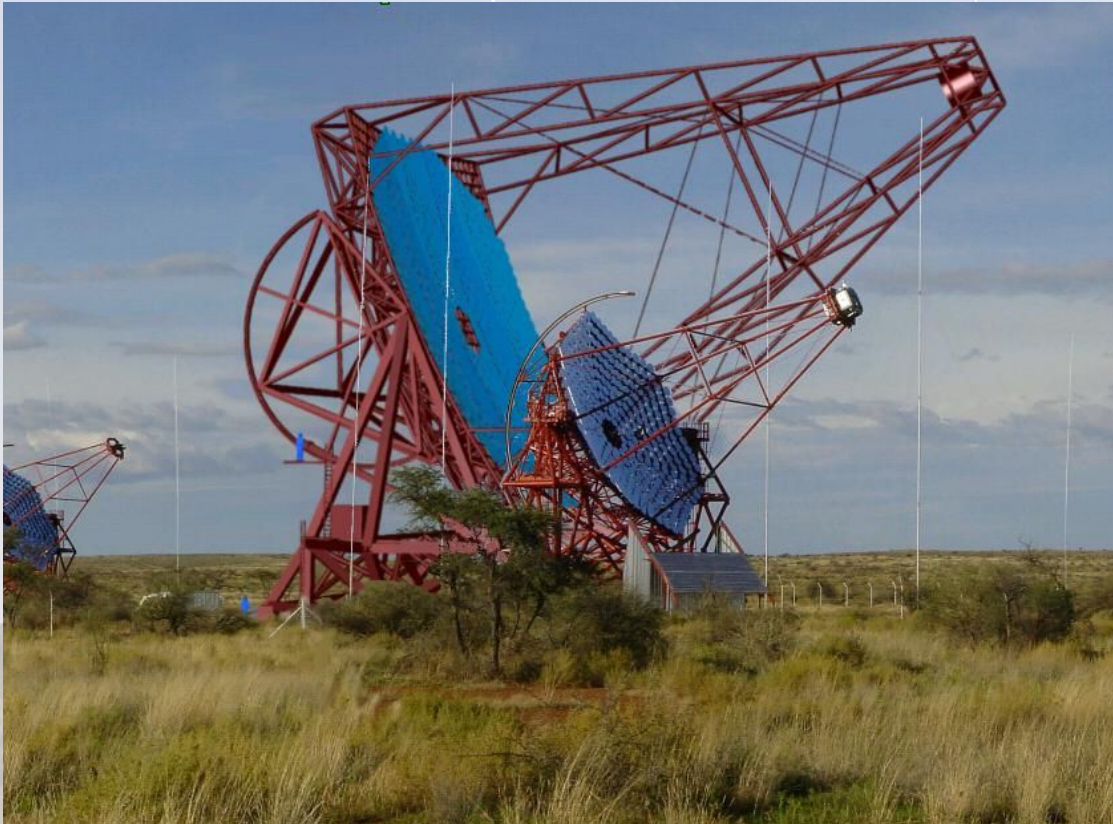
35 sources observées par HESS

- ☆ 28 découvertes/ 7 connues
- ☆ 28 galactiques/ 7 extragalactiques
- ☆ 23 étendues/ 12 ponctuelles
- ☆ 19 inattendues/ 16 ciblées

34 articles dont 3 dans Nature



# HESS et le CC



500 Tonnes  
50m hauteur  
miroir de 600 m<sup>2</sup>  
focale 35 m

seuil 20GeV

On attend 2 fois plus de  
données et probablement 2 fois  
plus de temps de traitement

# HESS et le CC

## Conclusions

HESS est un pas majeur en Astronomie Gamma  
Pas vraiment de concurrent

Le CC est très sollicité :  
26\*10<sup>6</sup> heures CPU (9%)  
25 To hpss  
10 To de bandes  
1To disque semiper

Expertise du CC