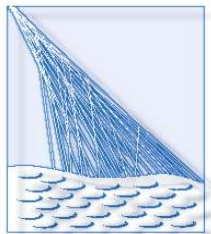


PIERRE  
AUGER  
OBSERVATORY



# Vědecké výsledky experimentu Auger

- Jižní část observatoře (nedostavěná)
- 427 tisíc (všechny T5), 46 ( $E > 40 \text{ EeV}$ )
- Energetické spectrum
- Hledání anizotropií
- Fotonový limit
- Spojitost se zdroji záblesků gama (GRB)

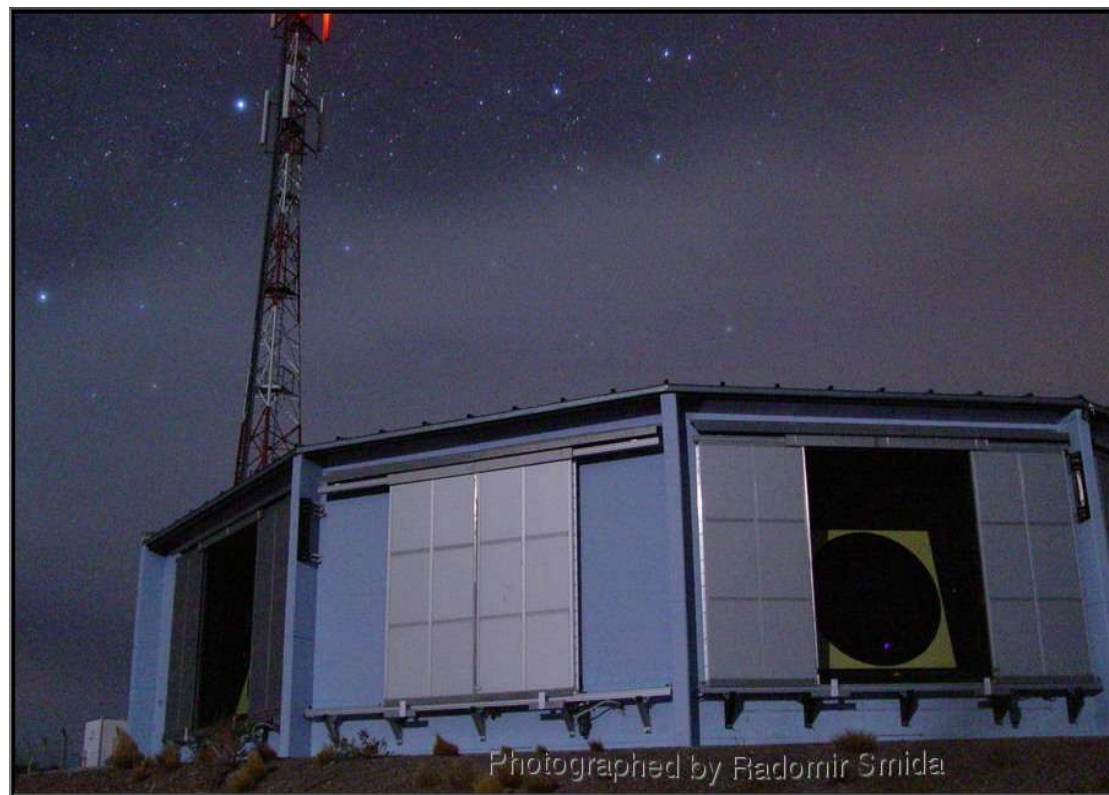


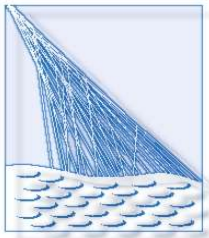
PIERRE  
AUGER  
OBSERVATORY



# Přínos fluorescenčního detektoru

- Hybridní eventy (pozorovány SD i FD)
- Kalibrace SD
- Nízkoenergetické  
a skloněné spršky
- $X_{\max}$



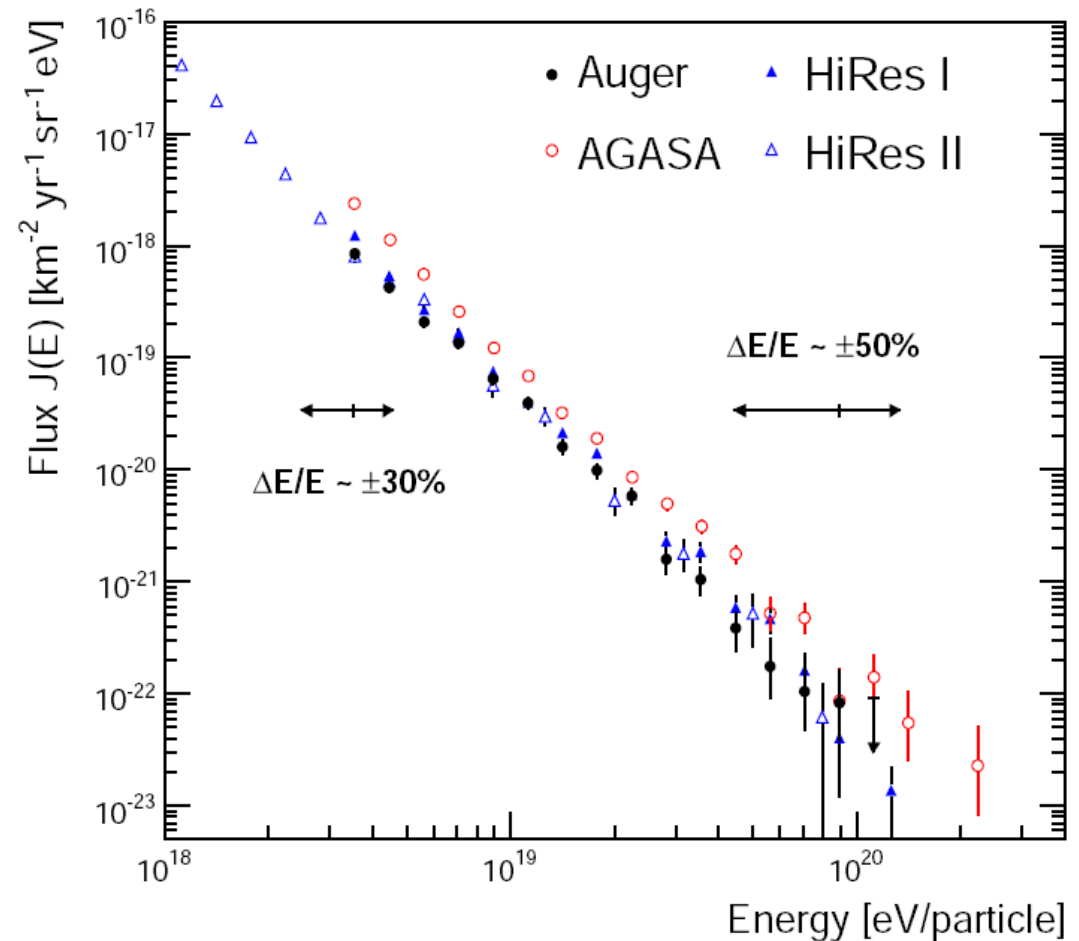


PIERRE  
AUGER  
OBSERVATORY



# Energetické spektrum (I.)

- Pro energie nad 3 EeV
- ICRC 2005
- Zdroje chyb:
- *Fluorescence*
- *Kalibrace*
- *Apertura*
- *Statistika*



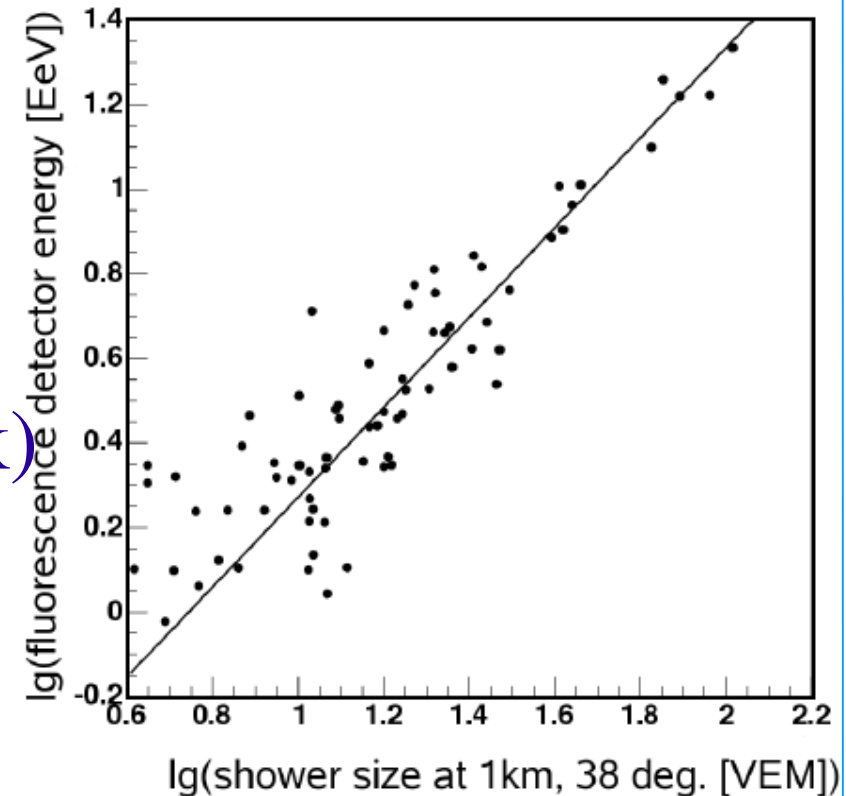
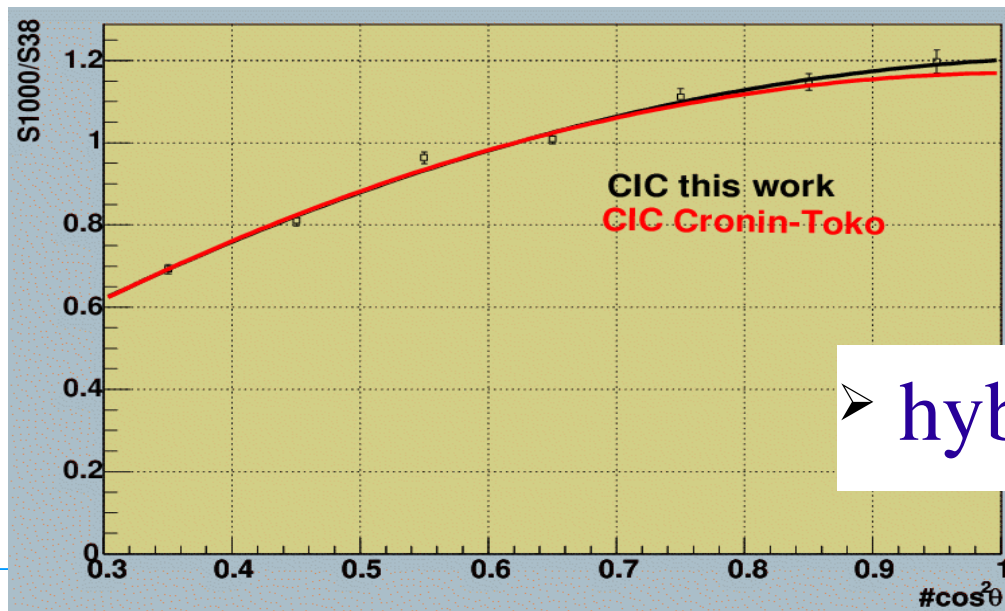


PIERRE  
AUGER  
OBSERVATORY



# Constant intensity cut

- Izotropní intenzita
- $S_{38} = S_{1000} / \text{CIC}(\theta)$
- referenční  $S_{38}$  [15 VEM]
- Platnost CIC (P. Trávníček)



- hybridní ev.  $\rightarrow E=f_{ce}(S_{38})$

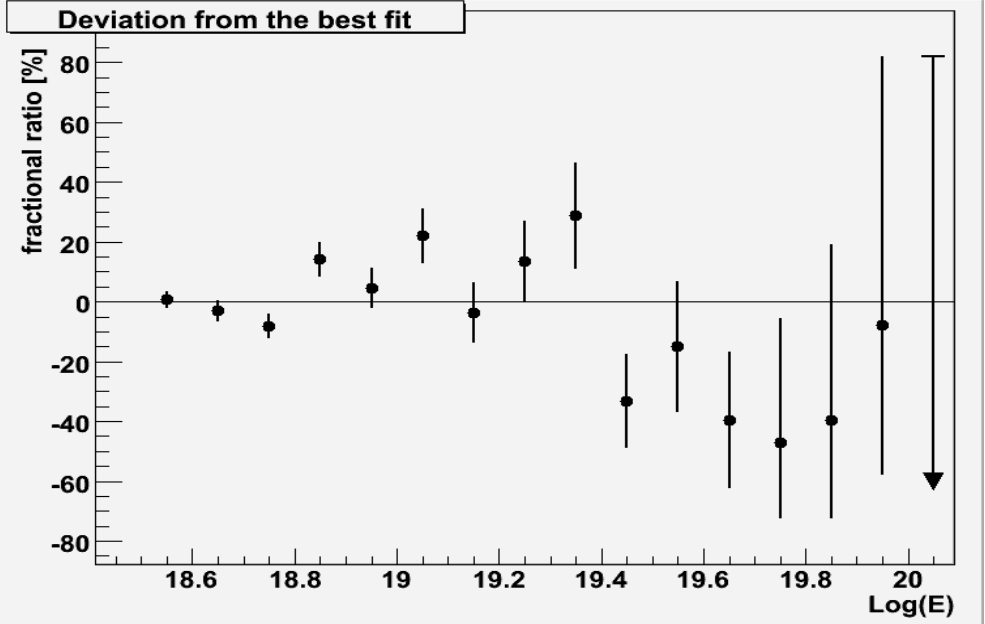
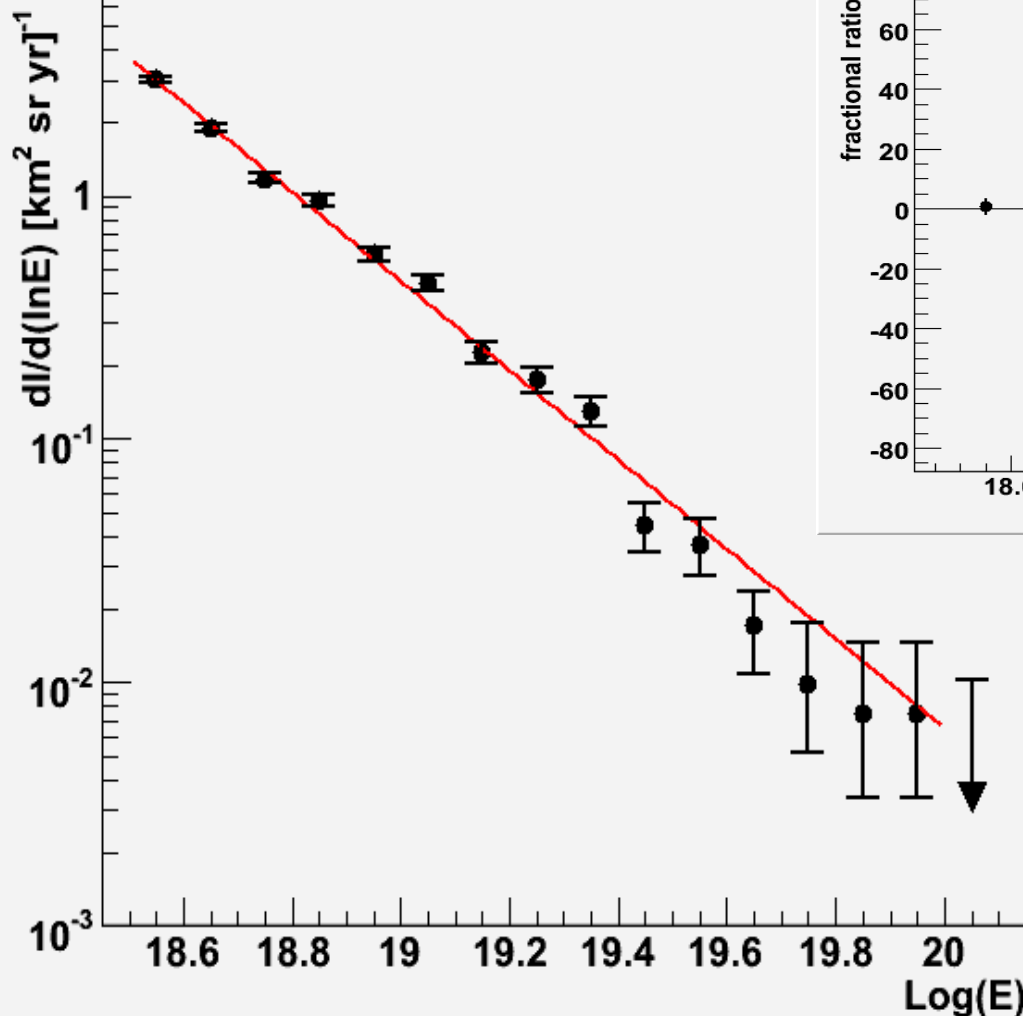


PIERRE  
AUGER  
OBSERVATORY

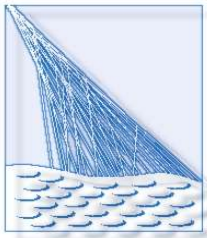


# Energetické spektrum (II.)

Auger preliminary spectrum



- Spektr. index
- GZK limit
- Eventy nad GZK



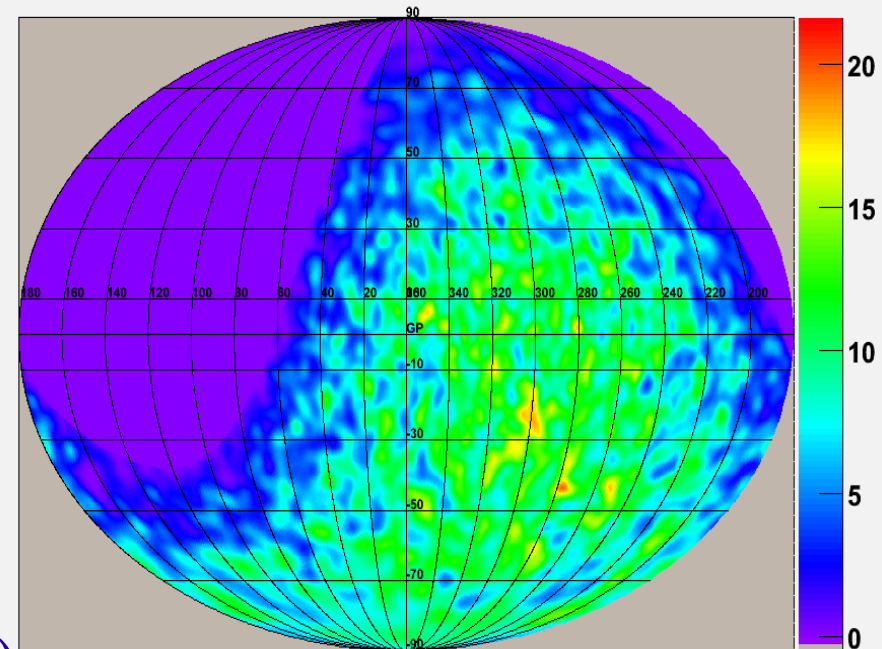
PIERRE  
AUGER  
OBSERVATORY

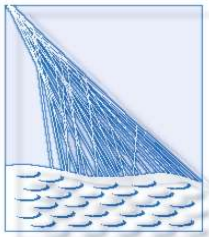


# Anizotropie

- Velkoškálová (dipól, kvadrupól,...)
- Bodové zdroje (AGN,...)
- Okolí centra Galaxie
- Expozice [km<sup>2</sup> sr yr]:
- Agasa 1,6k
- HiRes 10k ( $E > 10^{19.5}$  eV)
- Auger 1,75k (do 6/2005), dnes 5,3k

Smoothed Events Map (l,b)=(0,0), full sky

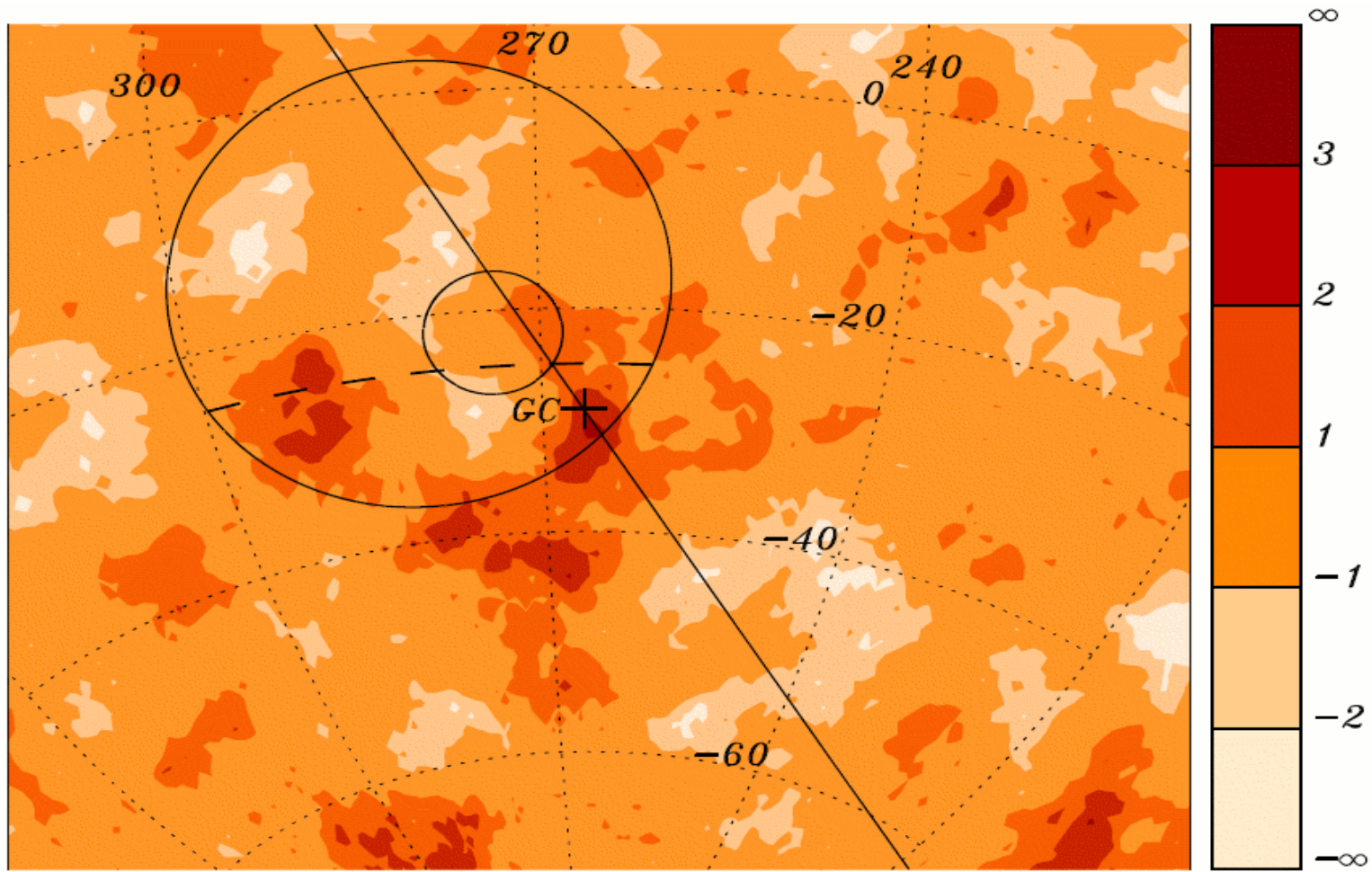


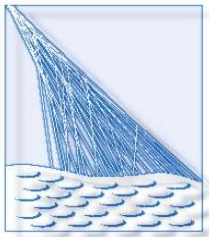


PIERRE  
AUGER  
OBSERVATORY



# Centrum Galaxie (I.)

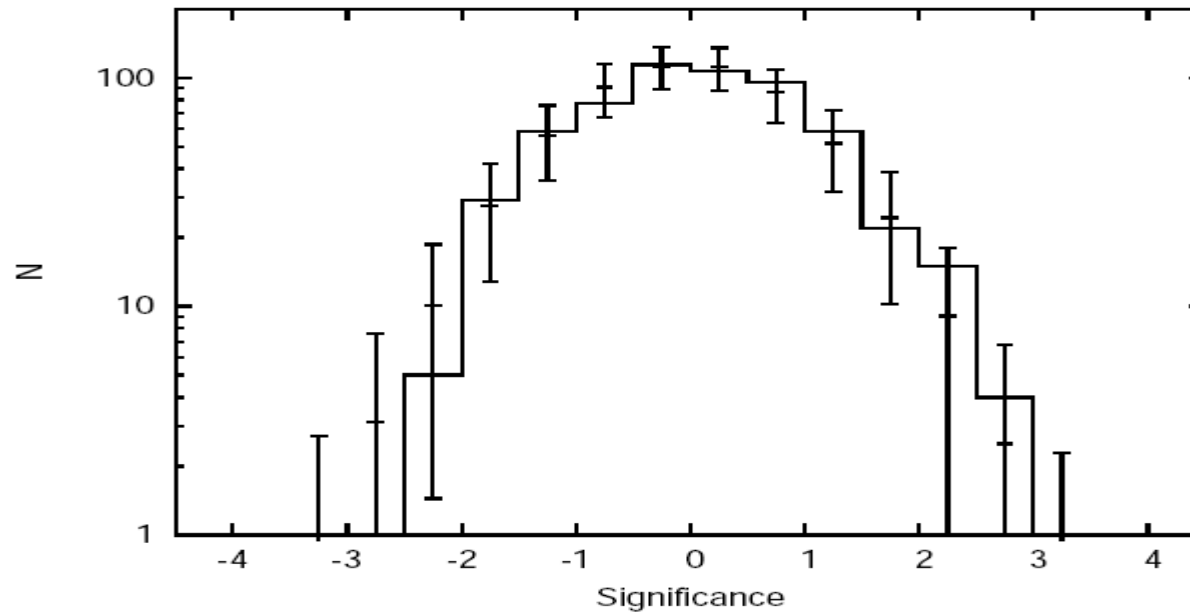




PIERRE  
AUGER  
OBSERVATORY

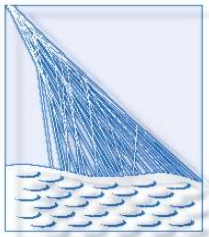


# Centrum Galaxie (II.)



$E_{\min}$ [eV]	$E_{\max}$ [eV]	$n_{\text{obs}}/n_{\text{exp}}$
$10^{17.9}$	$10^{18.3}$	$3179/3153.5 = 1.01 \pm 0.02(\text{stat}) \pm 0.01(\text{syst})$
$10^{18}$	$10^{18.4}$	$2116/2159.5 = 0.98 \pm 0.02(\text{stat}) \pm 0.01(\text{syst})$
$10^{18.1}$	$10^{18.5}$	$1375/1394.5 = 0.99 \pm 0.03(\text{stat}) \pm 0.01(\text{syst})$



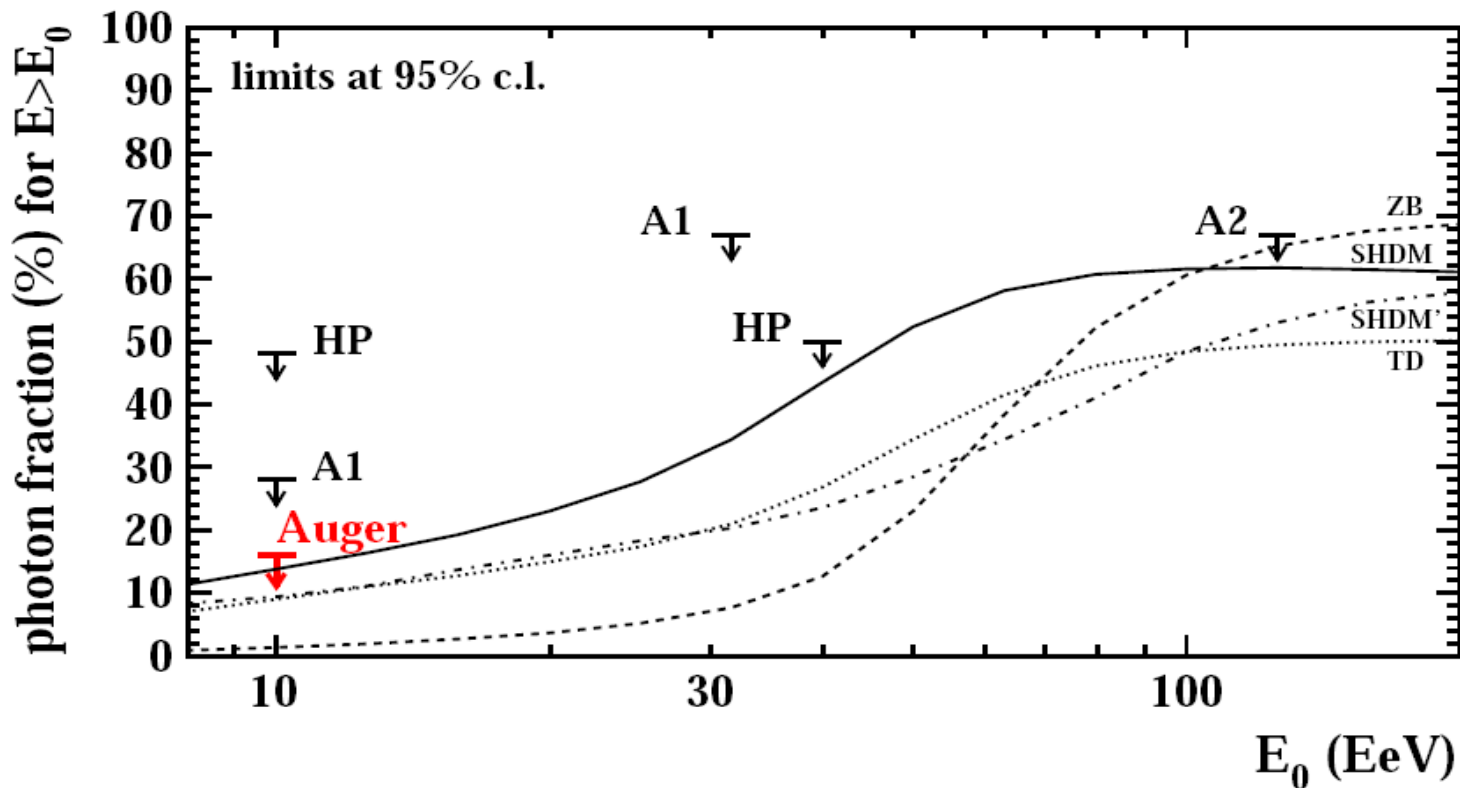


PIERRE  
AUGER  
OBSERVATORY



# Fotonový limit

- Odlišení fotonových a hadronových spršek
- Dva přístupy:  $X_{\max}$ , zastoupení mionů





PIERRE  
AUGER  
OBSERVATORY



# Zdroje záblesků gama

- Nejenergetičtější známé exploze ve vesmíru
- Izotropně rozmístěné, kosmologické objekty
- Astrofyz. modely zdrojů stále nepotvrzeny
- Dva typy: krátké (NS-NS?) a dlouhé (kolapsary?)
- Družice Swift (20. 11. 2004): BAT, XRT, UVOT
- Pozemní robotické dalekohledy (FRAM)
- Optický protějšek a dosvit

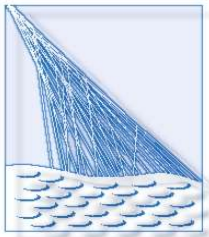


PIERRE  
AUGER  
OBSERVATORY



# FRAM

- M. Prouza a kol.
- Primárně určování průzračnosti atmosféry
- Doplnkový program: astronomická pozorování
- Proměnné hvězdy, ... , GRB
- Přijímá data ze sítě GCN (Swift, Integral, ...)
- Úspěšná pozorování optických protějšků

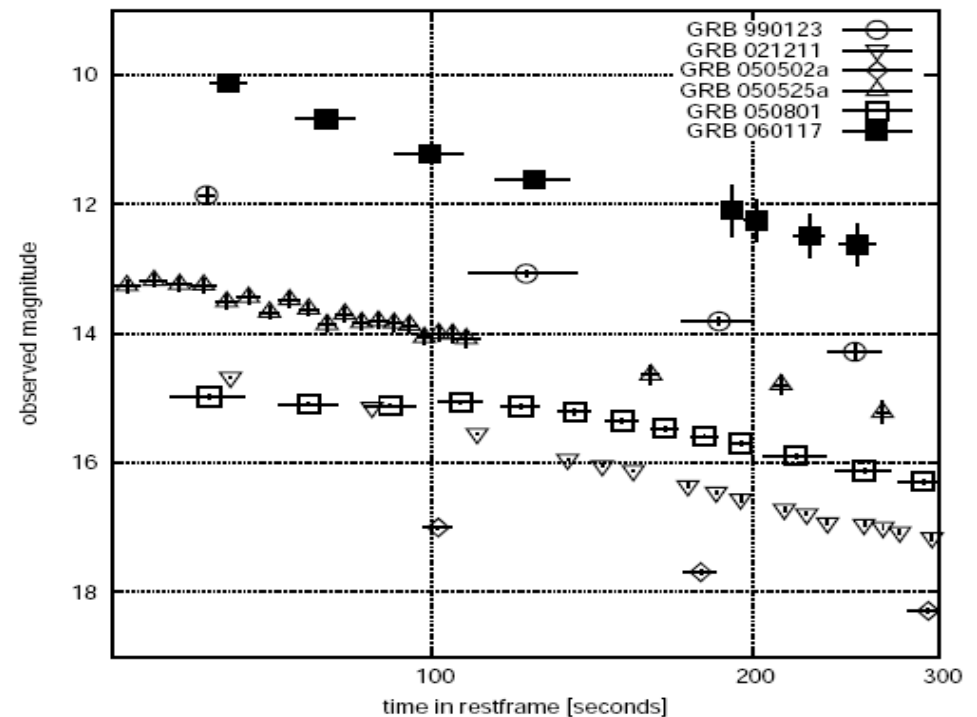
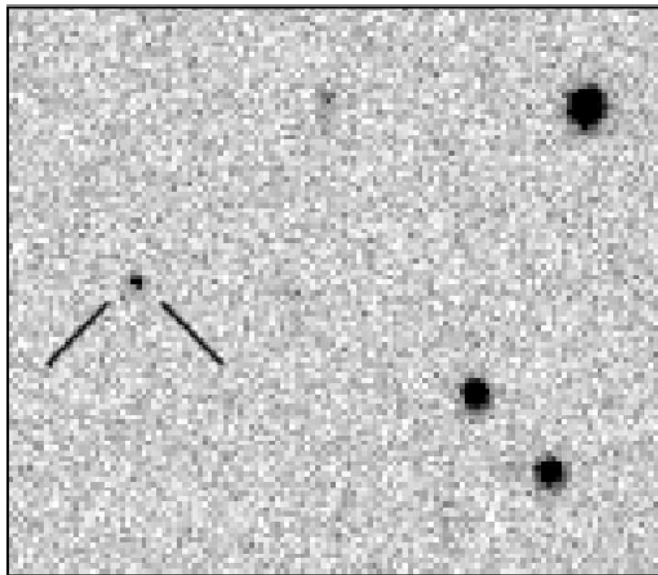


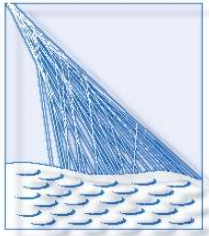
PIERRE  
AUGER  
OBSERVATORY



# GRB 060117

- Teleskop FRAM, 124 s po detekci družicí Swift
- *Astron.Astrophys. 454 (2006) L119-L122*
- $R = 10,1 \text{ mag (!)}$



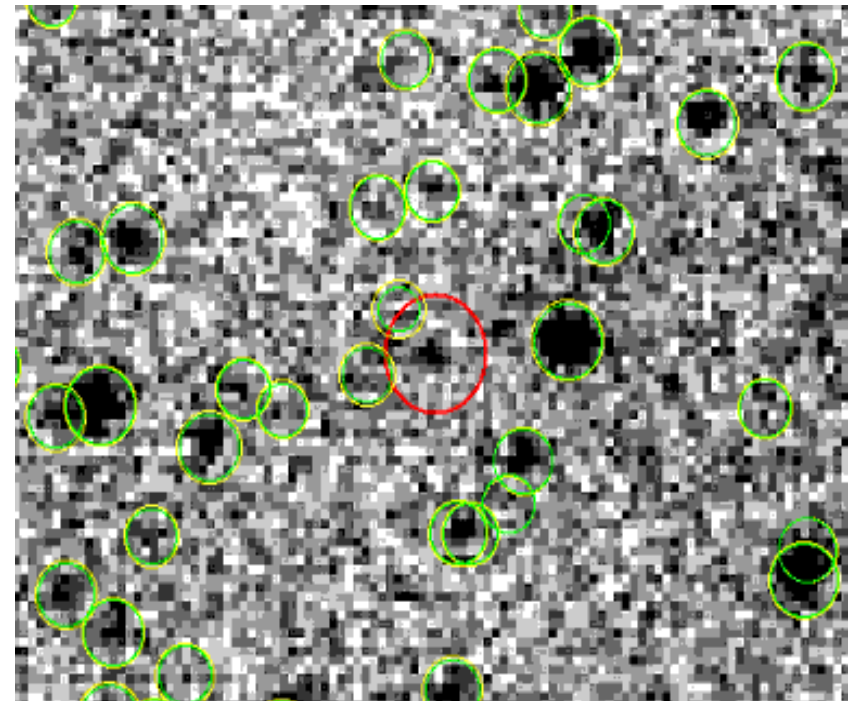


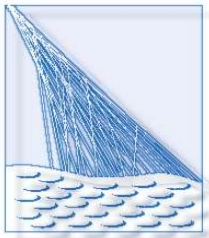
PIERRE  
AUGER  
OBSERVATORY



# GRB 060418

- Expozice 53 s po detekci družicí Swift
- Maximální jasnost  $R = 14$  mag
- Více pozorování
- Mateřská galaxie  $z = 1,49$



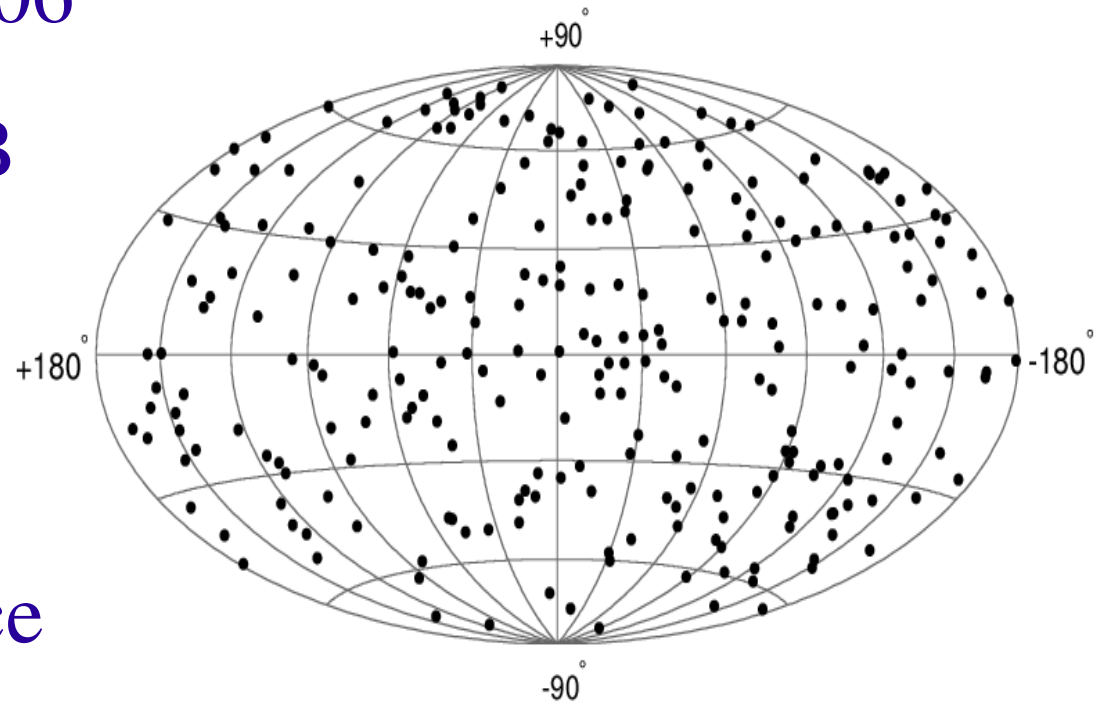


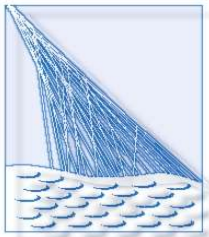
PIERRE  
AUGER  
OBSERVATORY



# Auger a GRB (I.)

- Prostorová a časová spojitost s GRB
- 1/2004 - 12/2006
- 257 (218) GRB
- 100 dní
- 5 a 30 stupňů
- neutrální částice



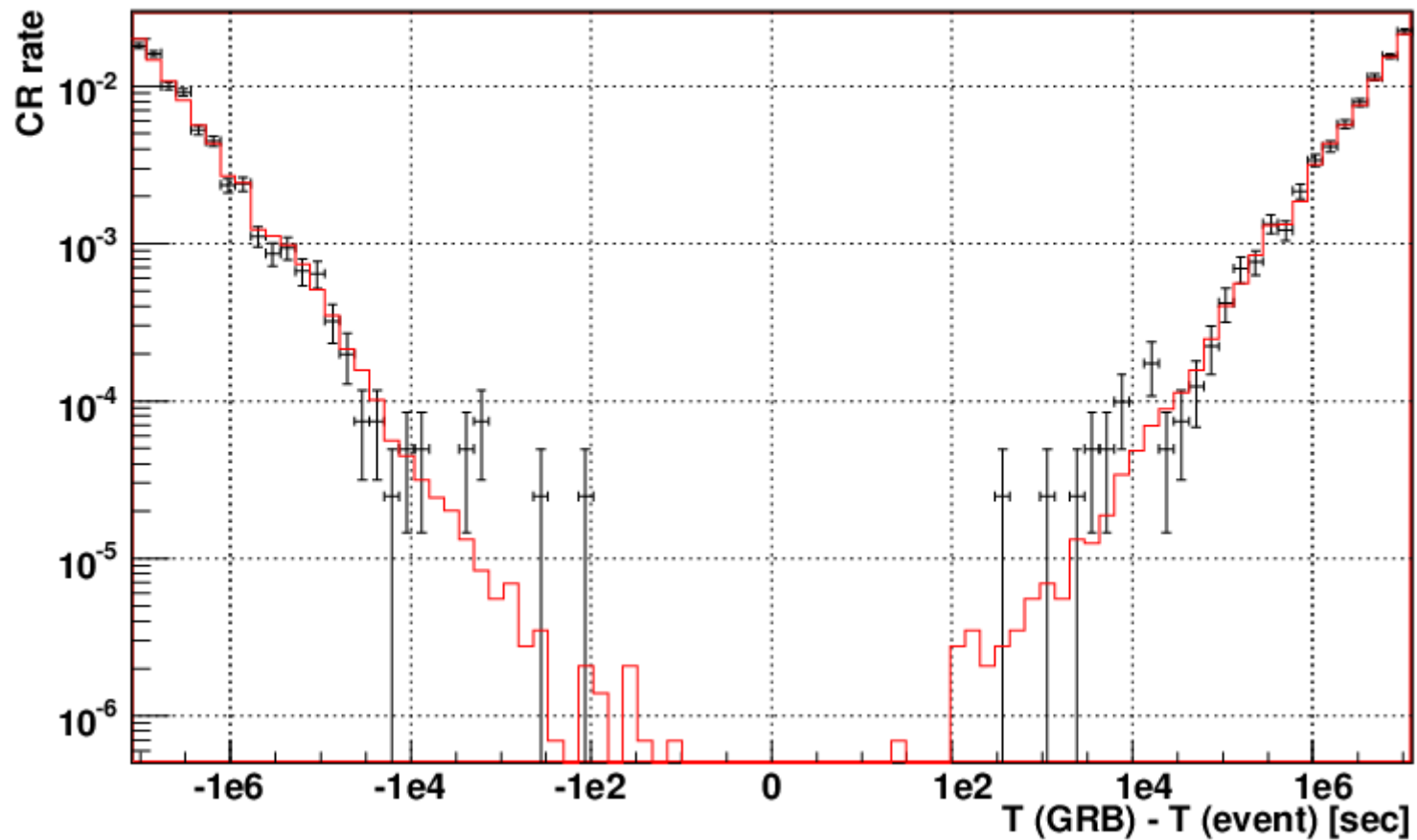


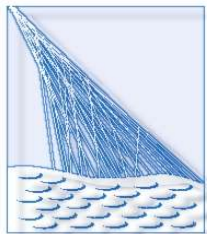
PIERRE  
AUGER  
OBSERVATORY



# Auger a GRB (II.)

Auger events and GRBs





PIERRE  
AUGER  
OBSERVATORY



# SGR 1806-20 (I.)

- Magnetar SGR 1806-20 (14,5 kpc) ve Střelci
- Opakované výbuchy v oblasti gama a X-ray
- Výbuch 27.12.2004
- Největší exploze v Galaxii od SN 1604 (J. Kepler)
- Předpovědi na tok neutronů s energií EeV





# SGR 1806-20 (II.)

SGR 1806-20:  $E > 0.1 \text{ EeV}$  for  $\theta_{\text{max}} < 80^\circ$

