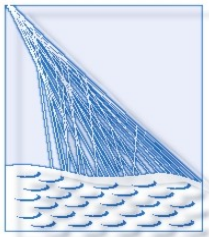


PIERRE
AUGER
OBSERVATORY



Trigery

- Filozofie triggerů
- Jednotlivé úrovně (nyní je jich 5)
- Vliv na data

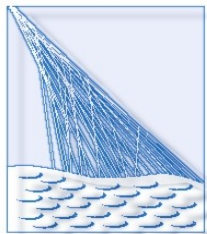


PIERRE
AUGER
OBSERVATORY



Trigery

- Motivace: nebyla by možná analýza dat
- Požadavky: velký interval energií, různé vzdálenosti středů atm. spršek od sudů, různé typy eventů (vertikální i horizontální)
- Máme velké pozadí (nízkoenergetické spršky)
- Omezení na přenos dat



PIERRE
AUGER
OBSERVATORY



SD Triggering

- Hledání koincidence mezi detektory během časového intervalu
- Má vyfiltrovat špatné signály (nízkoenergetické EAS, náhodné signály)
- Očekává se frekvence 10^{-4} Hz eventů pro energie nad 10 EeV pro celou observatoř

Hierarchie triggerů

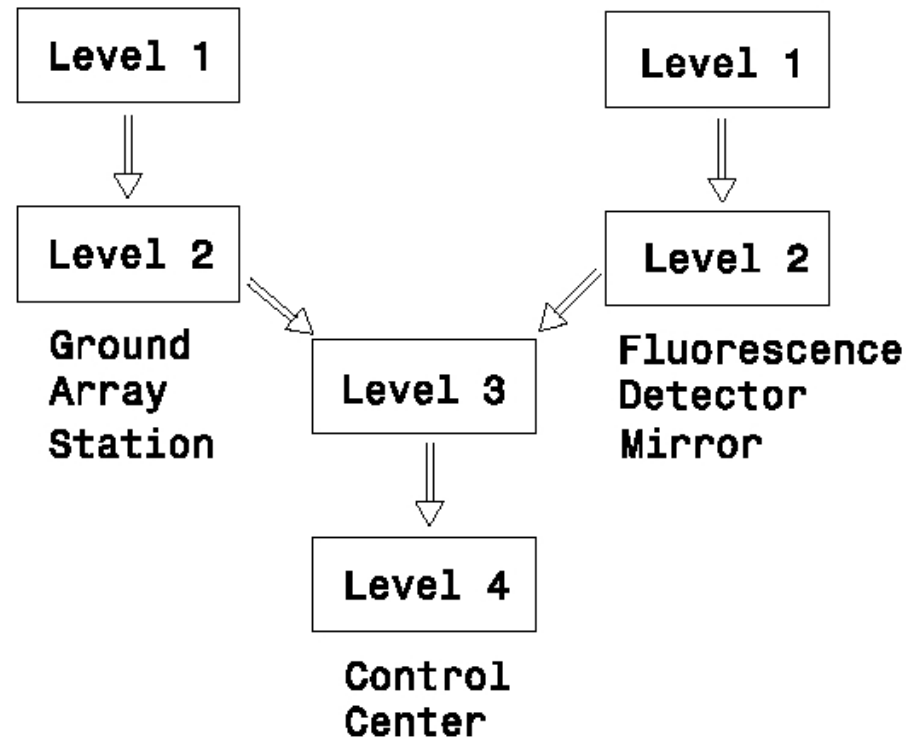
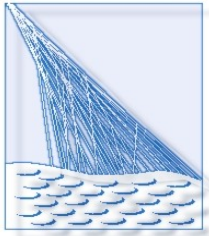


Fig. 2 Auger trigger hierarchy

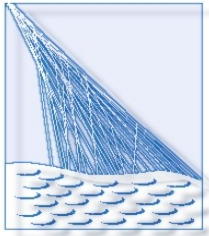


PIERRE
AUGER
OBSERVATORY



T1

- První úroveň T1 “**hardware trigger**”
- Vytvořený “front-end”-ovou elektronikou(PLD a ASIC čipy)
- Registrovaný signál nad pozadím v PMT
- Definovaný aby byla frekvence triggerů menší než 100 Hz

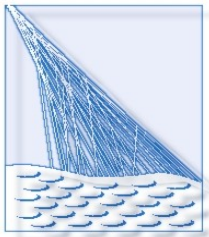


PIERRE
AUGER
OBSERVATORY



T2

- “software trigger” (v lokálním mikroprocesoru se redukují T1 na T2)
- Data jsou dočasně uchována v lokální vyrovnávací paměti
- CDASu každou sekundu vysílána identifikace, čas a amplituda



PIERRE
AUGER
OBSERVATORY

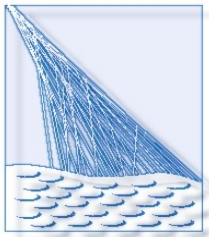


T2

➤ 2 Typy:

1) **Threshold TH** (signál z 3 PMT nad 3,2 VEM), tj. silné a rychlé signály (blízké energetické EAS nebo miony horizontálních EAS), 20 Hz

2) **Time over threshold ToT** (koincidence 2 PMT s 10-ti biny nad 0,2 VEM během 2 μ s), 2 Hz, tj. slabé ale dlouho trvající signály (vzdálené energ. EAS, nízkenerget. EAS)

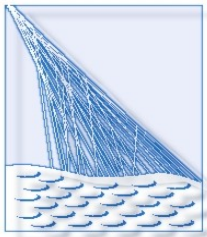


PIERRE
AUGER
OBSERVATORY



T3

- “central trigger”
- “Central trigger system” zkoumá časové koincidence T2 ze sudů z okruhu 4 hexagonů
- Po nalezení T3 vyšlou všechny stanice data uložená v bufferu do CDASu
- Frekvence triggerů T3 je 0,02 Hz
- Efektivita nalezení eventů je 0:30:98% pro 1:3:10 EeV pro zenitové úhly menší než 45°

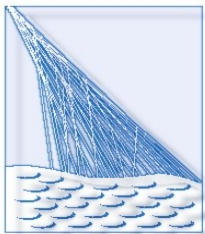


PIERRE
AUGER
OBSERVATORY



T3

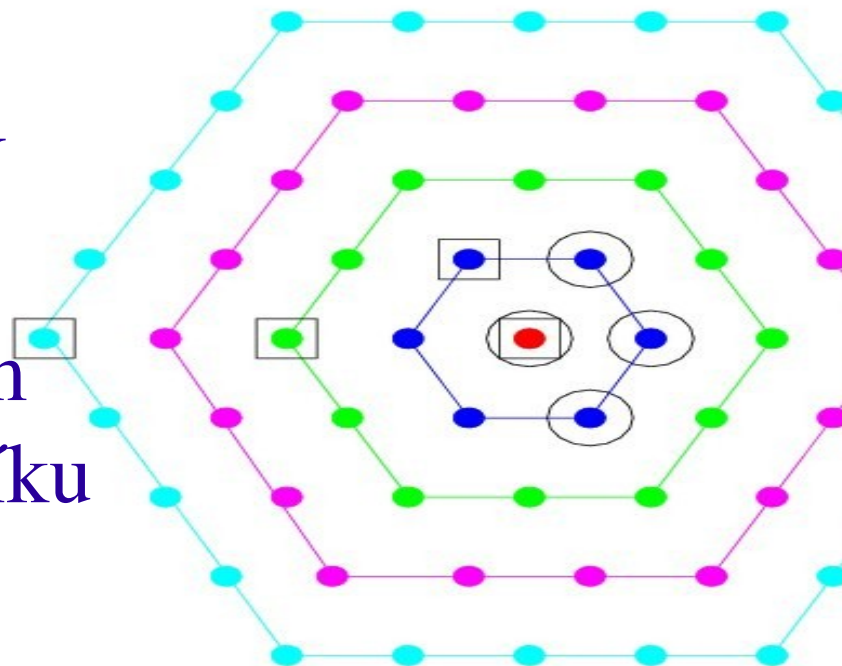
- Vždy jsou zachovány, i když se většinou nejedná o reálné eventy
- 3-fold (**3ToT**): koincidence 3 sudů registrujících ToT v příslušném čas. intervalu daném vzdáleností SD
- 4-fold (**3C2&4C4**): 4 tanky prošlé libovolným T2, tj. 2 SD uvnitř dvou prvních šestiúhelníků a další uvnitř čtyř nejbližších
- další 3-fold (**3C1H**) koincidence tří uspořádaných SD s libovolným T2
- Vyvolán také “**externím signálem**” (FD)



PIERRE
AUGER
OBSERVATORY



6 krát N
sudů
na N -tém
šestiúhelníku



Pojmenování:

$(n+1) C m$

$(n+1)$ celk. počet triggerů

(1 v centru + n okolo),

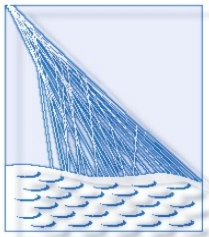
m číslo hexagonu, kde

platí

$t_0 - t_i < 5\mu s \times m$

+ $\Delta t(\text{GPS})$

Figure 1: The four concentric hexagons around a central station. A T3 trigger is generated if two T2s are found in the first two hexagons in time with the T2 from the center, plus an additional one in any of the four hexagons. The circles and squares show two different T3 geometries.

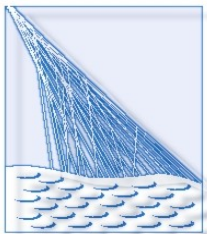


PIERRE
AUGER
OBSERVATORY



T3

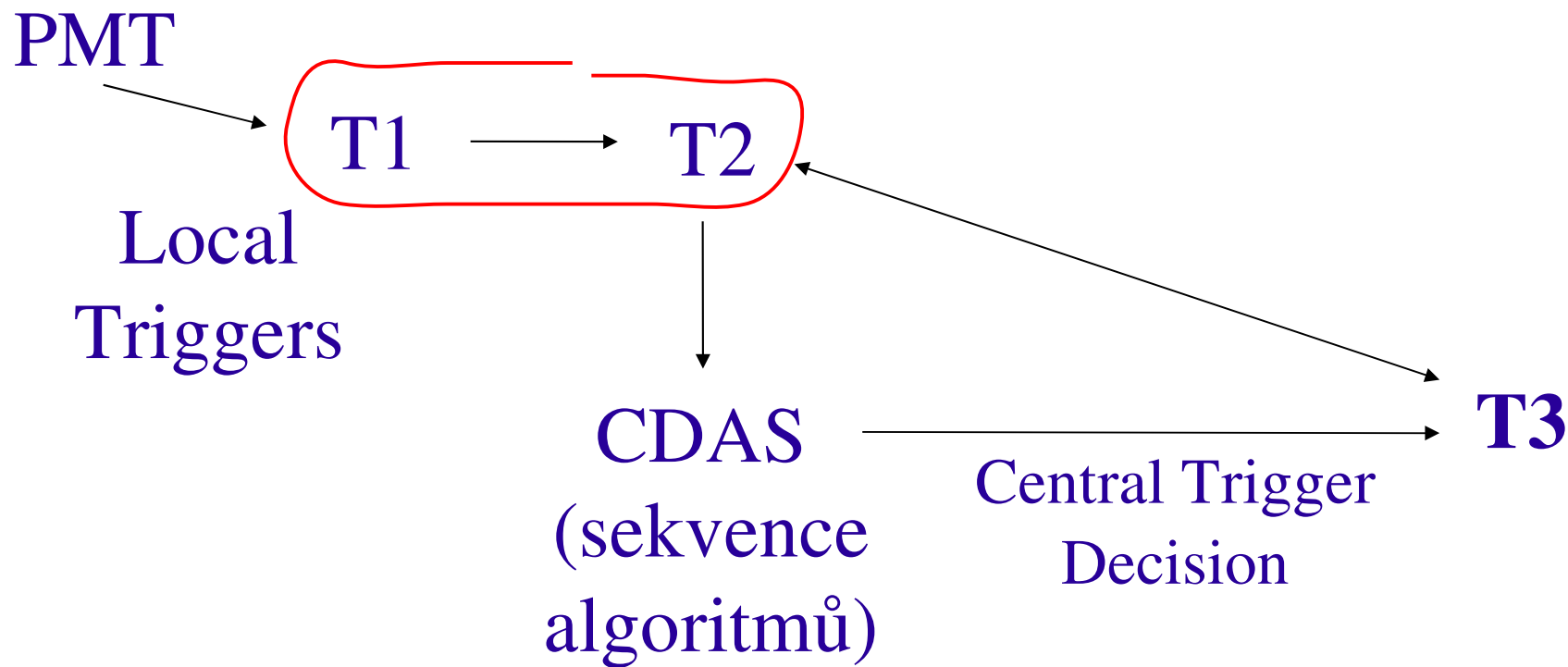
- **compact 3ToT**: 3 blízke SD v trojuhelníku s T2 typu ToT
- compact 3ToT jsou vhodné pro výběr fyzikálních eventů (lze je zrekonstruovat) pro všechny energie do zenitového úhlu 60°
- pro velké zenitové úhly to již neplatí, miony přicházejí rychle a signál není roztáhlý

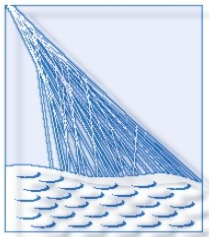


PIERRE
AUGER
OBSERVATORY



Shrnutí



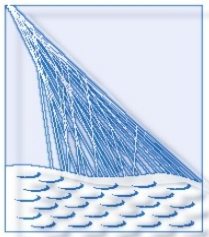


PIERRE
AUGER
OBSERVATORY



T4

- Hledání smysluplných koincidencí (které odpovídají reálným eventům)
- “**physics event**”
- 1) **3 ToT** pro úhly menší než 60°
- 2) Pro větší zenitové úhly **4C1** (jeden sud se 4 blízkými susedy)
- “Bottom Up algorithm” pro vymazání stanic nesouhlasících s časovým vývojem odvozeným ze stanic nejbližší centru spršky (“seed”)



PIERRE
AUGER
OBSERVATORY



T5

- Výběr eventů s požadovanou přesností rekonstrukce (úhlu i energie)
- “quality trigger”
- Jen ty pak mohou být použity pro nalezení energetického a úhlového spektra
- Uplatňuje se až po rekonstrukci eventů!
- Musíme se smířit se ztrátou velkého množství eventů

T5

➤ Filtrování eventů:

1) dle **pozice středů spršek** v poli SD: hranice detekční plochy, díry v poli, saturované sudy, úhel příletu

2) **multiplicita** = podíl zasažených SD ku počtu SD v případě, kdy by byla celá sprška v poli, důležité pro LDF fit

➤ chyby rekonstrukce parametrů jsou konstantní pro multiplicitu vyšší než 50% (Denis Allard)

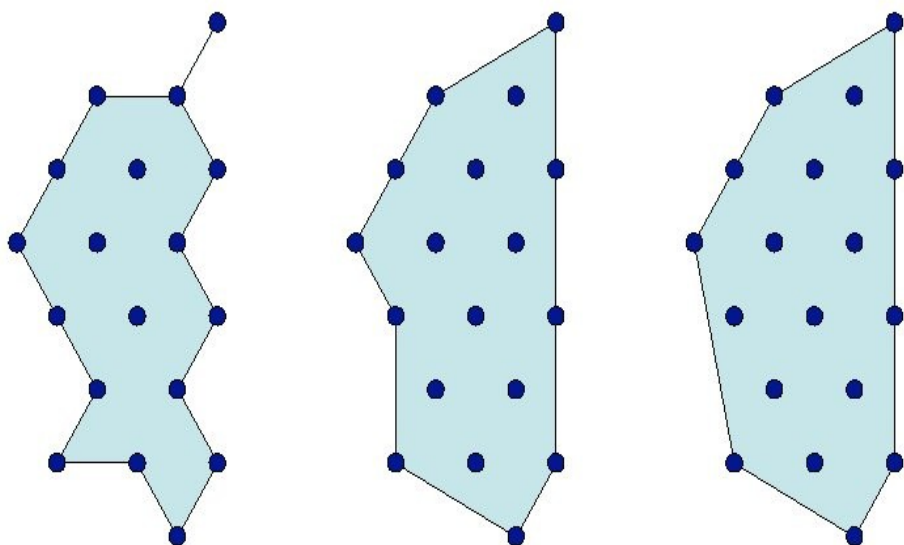


Figure 1: Three choices for the definition of the array border: a) only elementary equilateral triangles are accepted; b) elementary isosceles triangles are also accepted; c) even larger triangles are accepted.

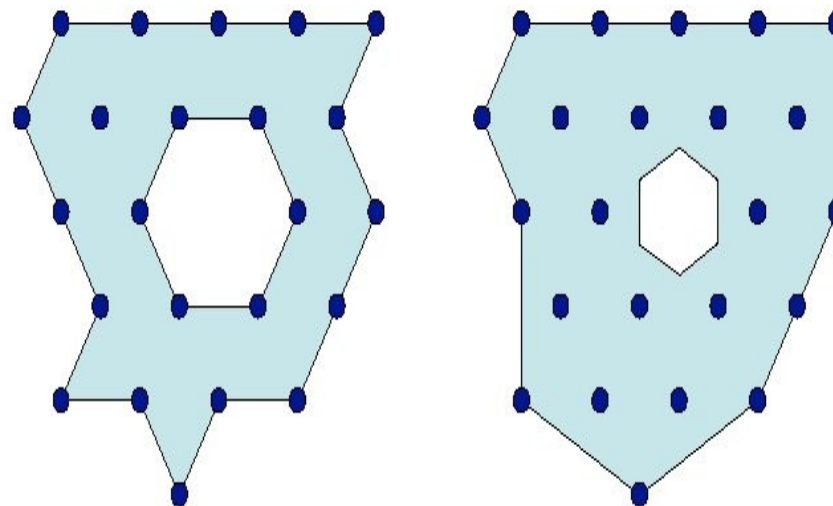


Figure 2: Representation of the interior of an array with a hole in the middle, according to the two definitions *Interior-1* (on the left) and *Interior-2* (on the right).

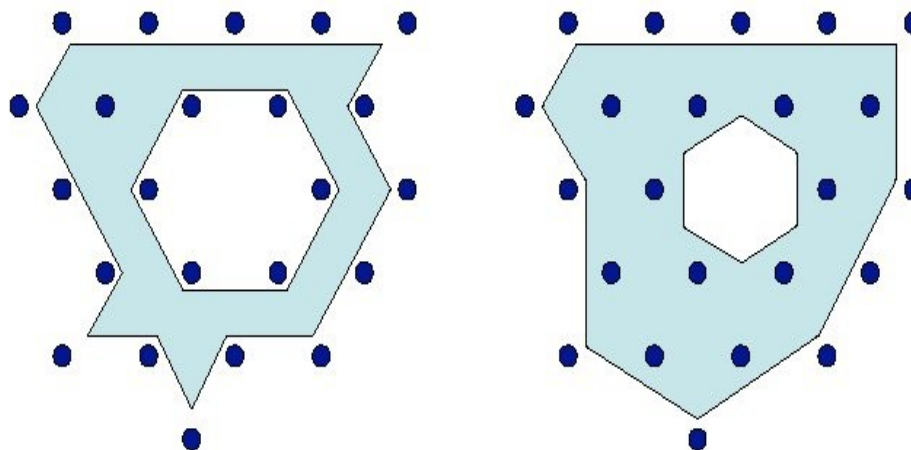
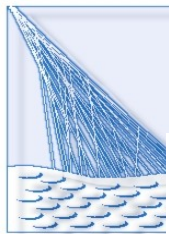


Figure 3: Representation of the secured array interior, including a security margin, as obtained with our two definitions *Interior-1* (left) and *Interior-2* (right).



PIERRE
AUGE
OBSERVATO

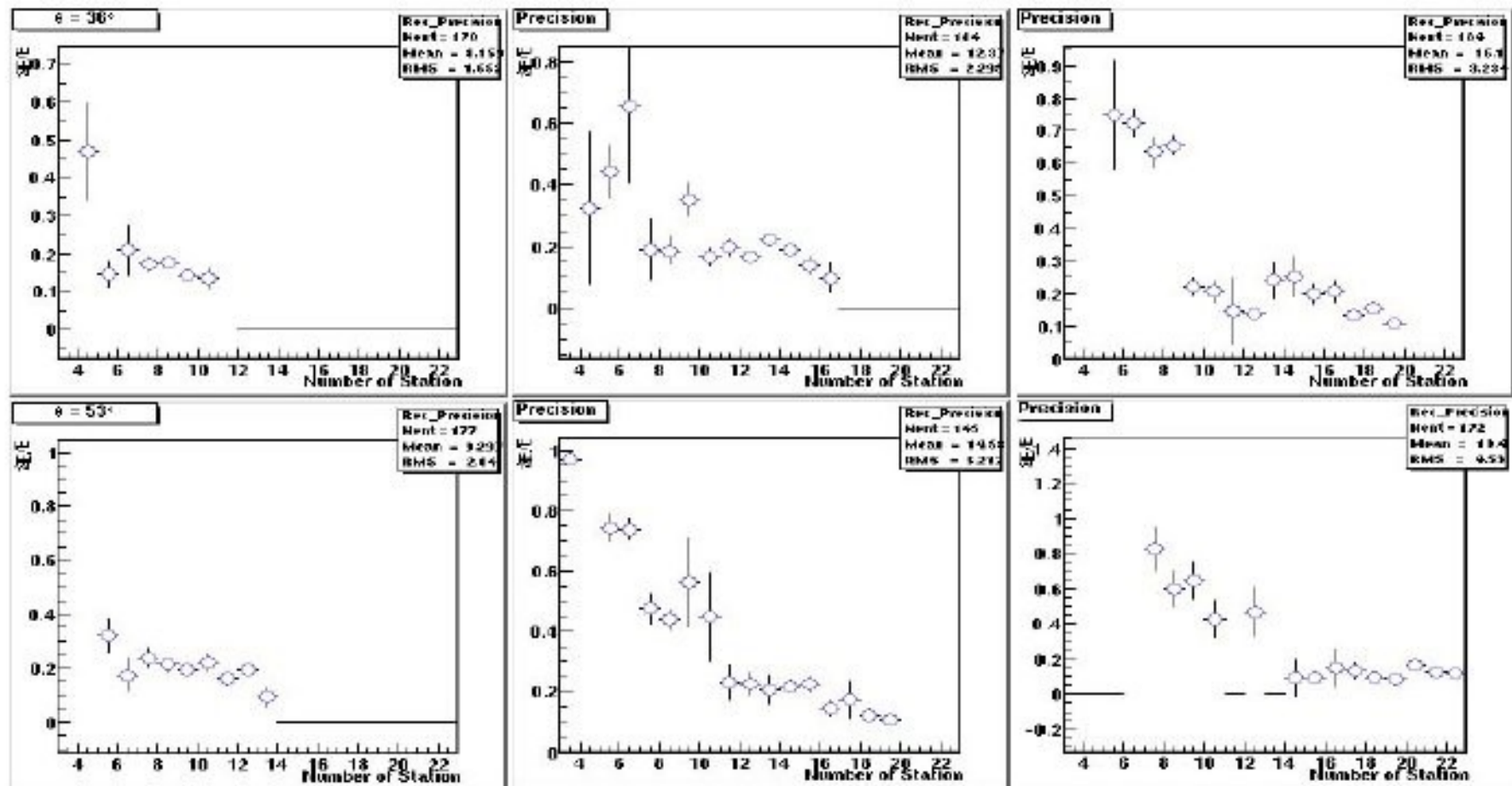
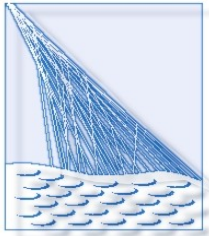


Figure 7: Evolution of the reconstruction accuracy (in energy, i.e. $\delta E/E$) with the number of tanks used in the algorithm. From left to right: showers with energy 10^{19} , $10^{19.5}$ and 10^{20} eV; top: zenith angle $\theta = 36^\circ$; bottom $\theta = 53^\circ$. For multiplicities larger than half the maximum, the accuracy is roughly constant.



PIERRE
AUGER
OBSERVATORY



Vliv T5 na eventy

This page was deleted (not for public presentations).