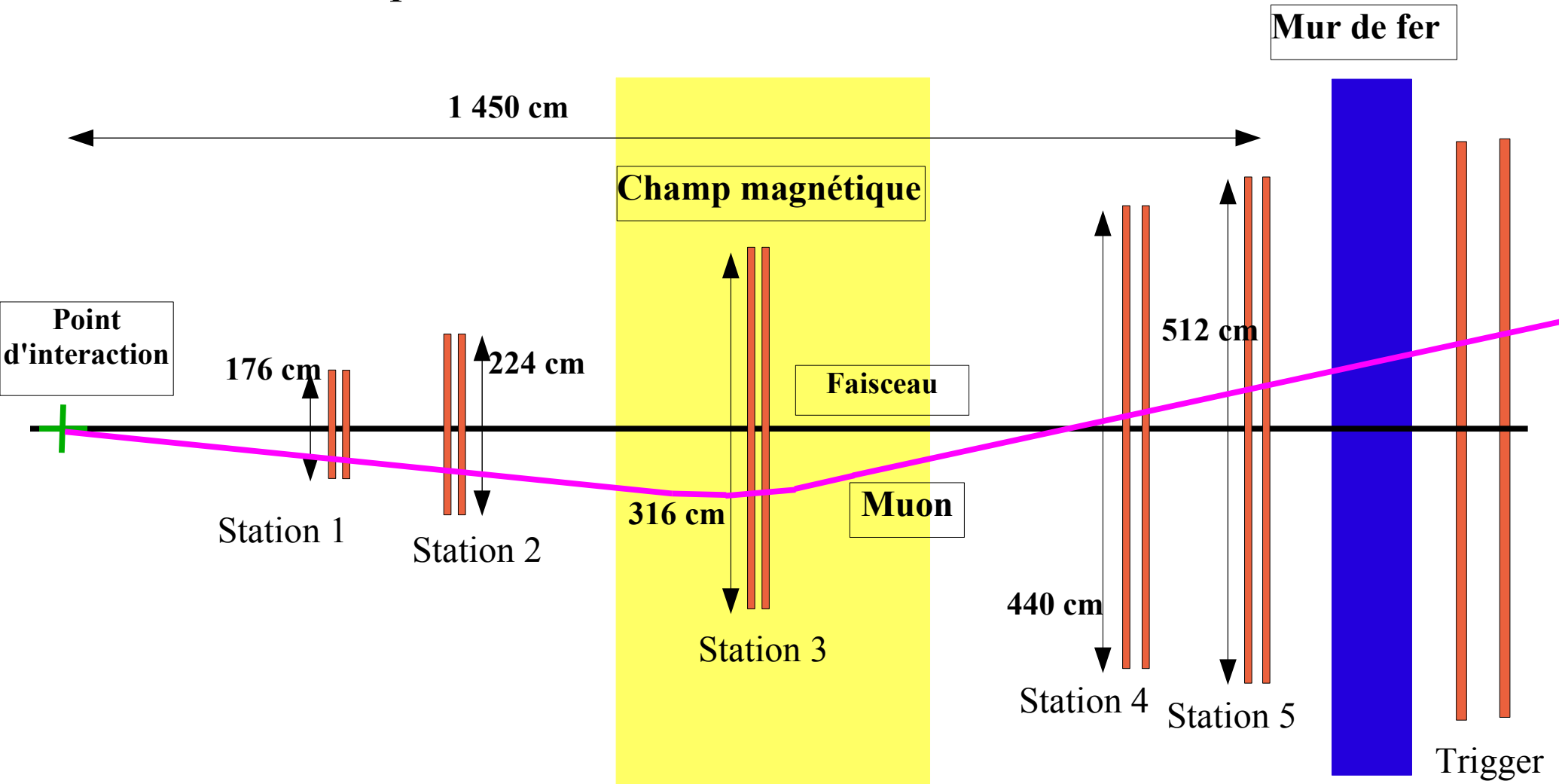


# Analyse du Run Cosmique de Mars 2009 du Spectromètre à Muons d'ALICE

Matthieu Lenhardt  
SUBATECH

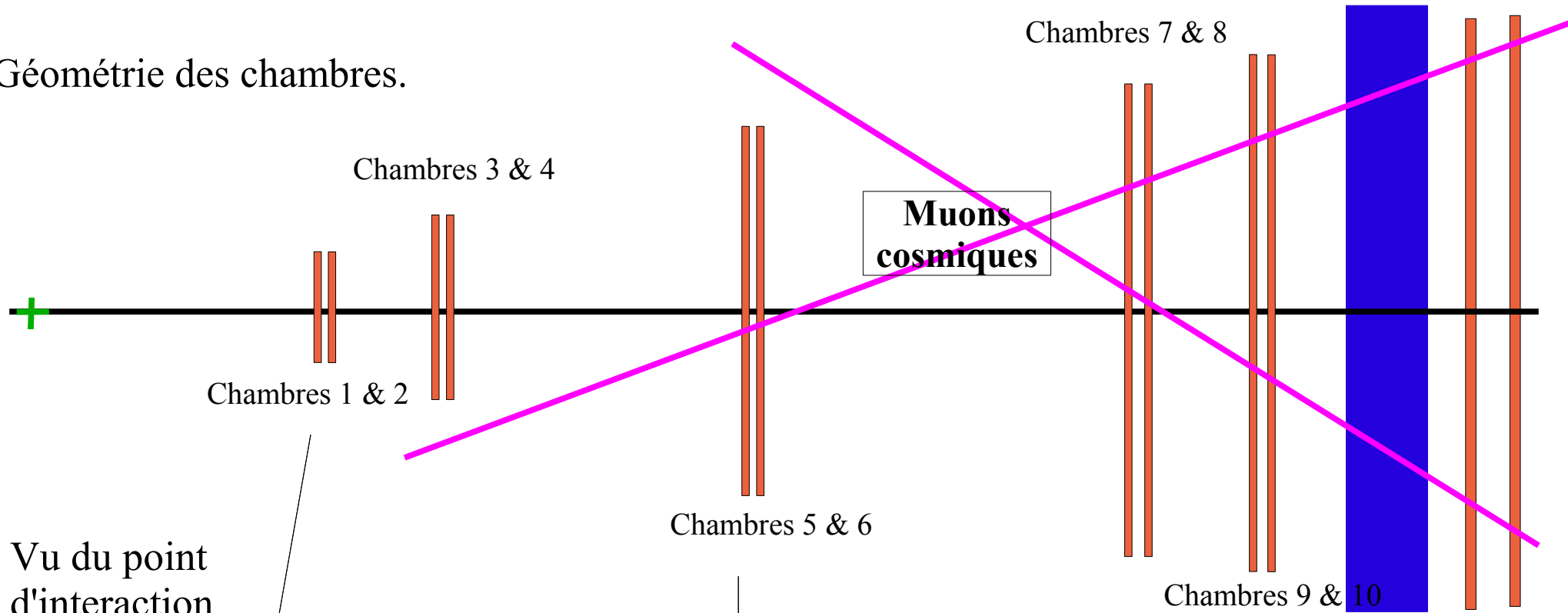
# Spectromètre à Muons d'ALICE

Géométrie du spectromètre.

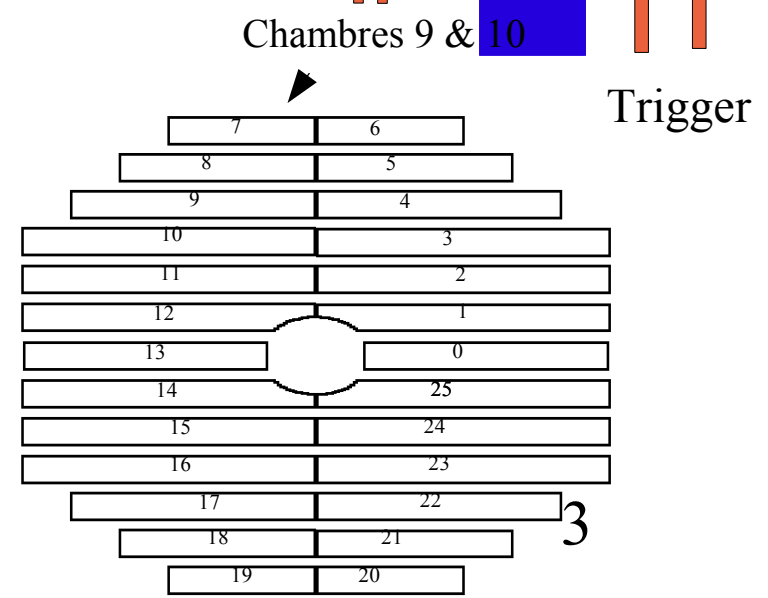
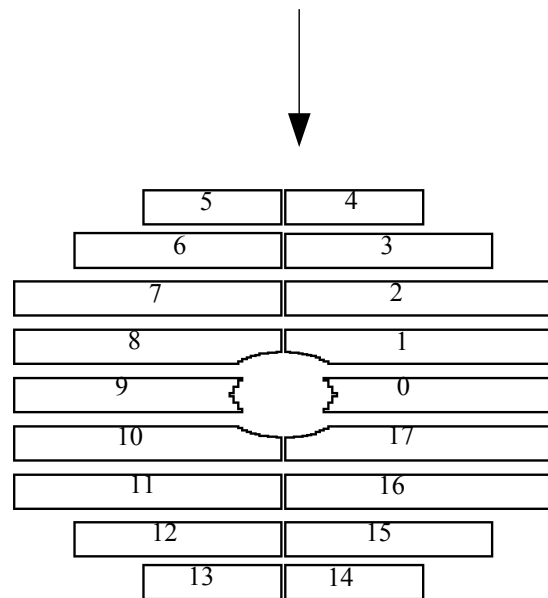
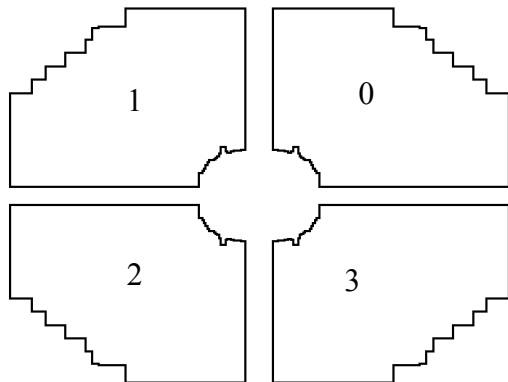


# Spectromètre à Muons d'ALICE

Géométrie des chambres.



Vu du point d'interaction



# Run Cosmique

Run cosmique Mars – Avril 2009 : 15 jours de prises de données.

Premier run avec une configuration du détecteur quasiment complète.

Conditions de prise de données :

- ◆ Pas de champ magnétique.
- ◆ Chambre 6 non incluse.

Reconstruction :

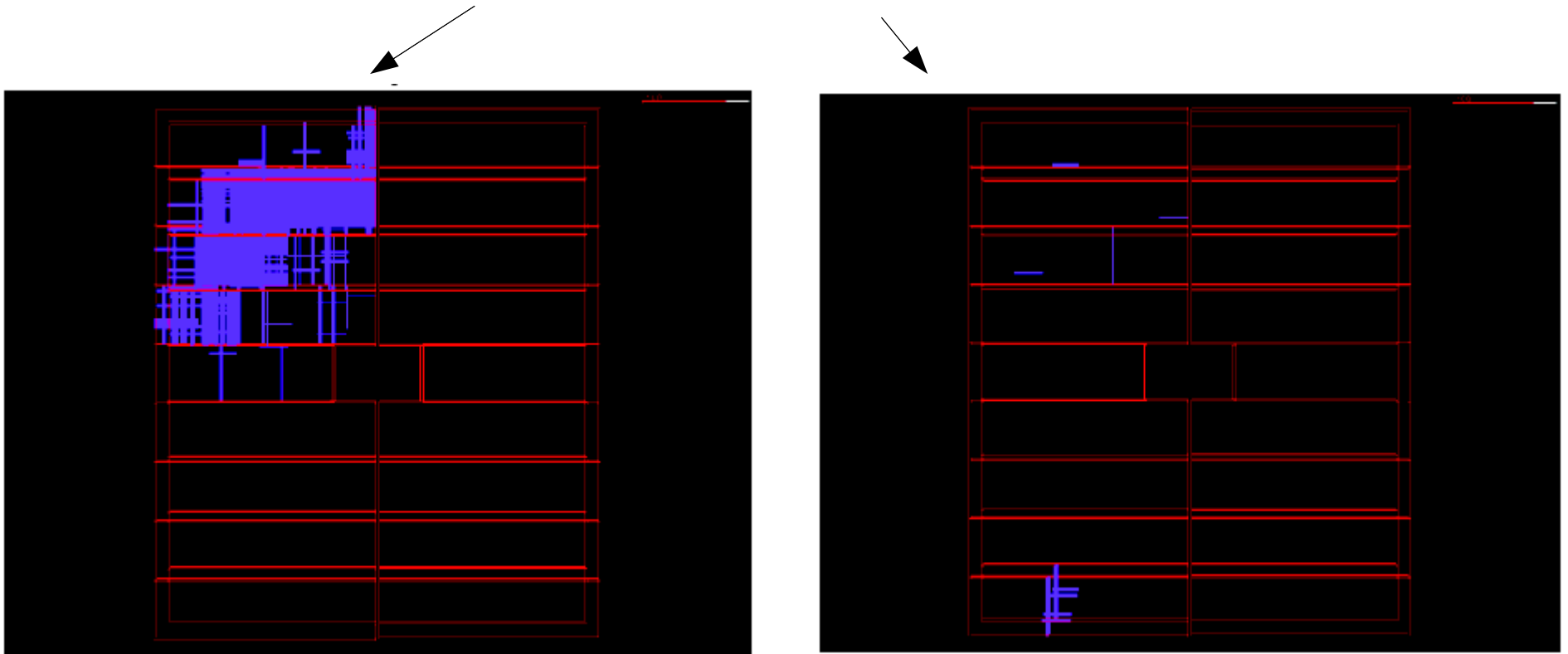
- ◆ Août 2009.
- ◆ Effectuée sur la grille de calcul (LHC09a).
- ◆ Aliroot version 4-17-Rev-05.
- ◆ Alignement effectué.
- ◆ Coupure des canaux au taux d'occupation trop élevé.
- ◆ Trois chambres parmi les chambres 7, 8, 9 et 10 doivent être touchées.

Au final, ~75 000 événements avec des traces reconstruites, répartis en 78 runs.

# Données

75 000 Evénements -> 75 000 Triggers.

Séparation des shower cosmiques et des muons. On coupe sur le trigger :

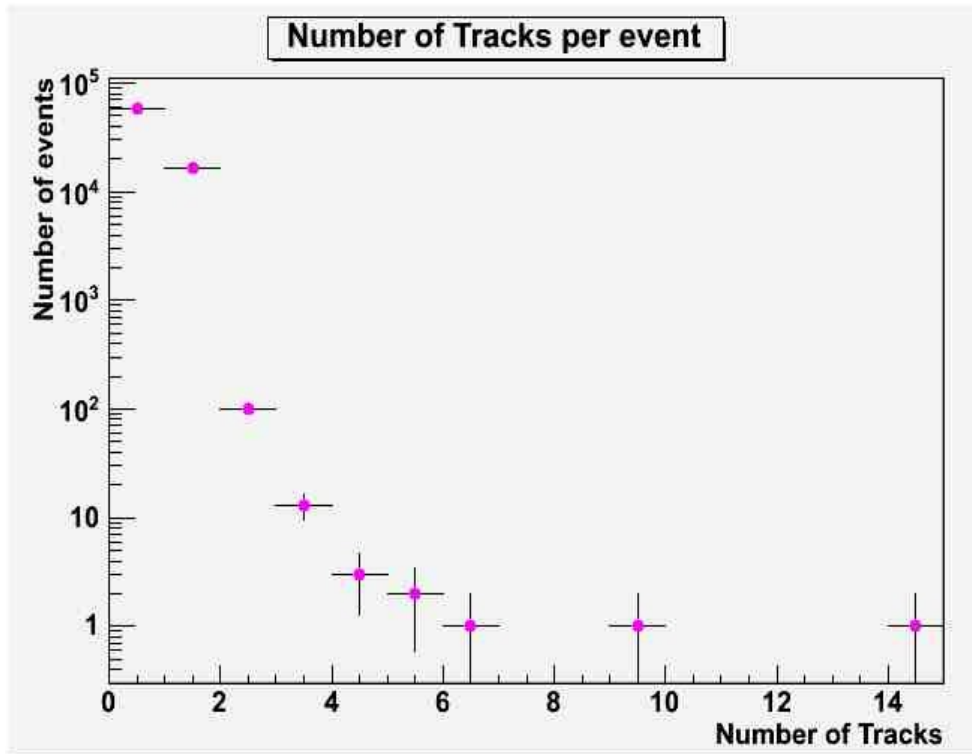


On ne conserve également que les traces auxquelles on peut associer le trigger.

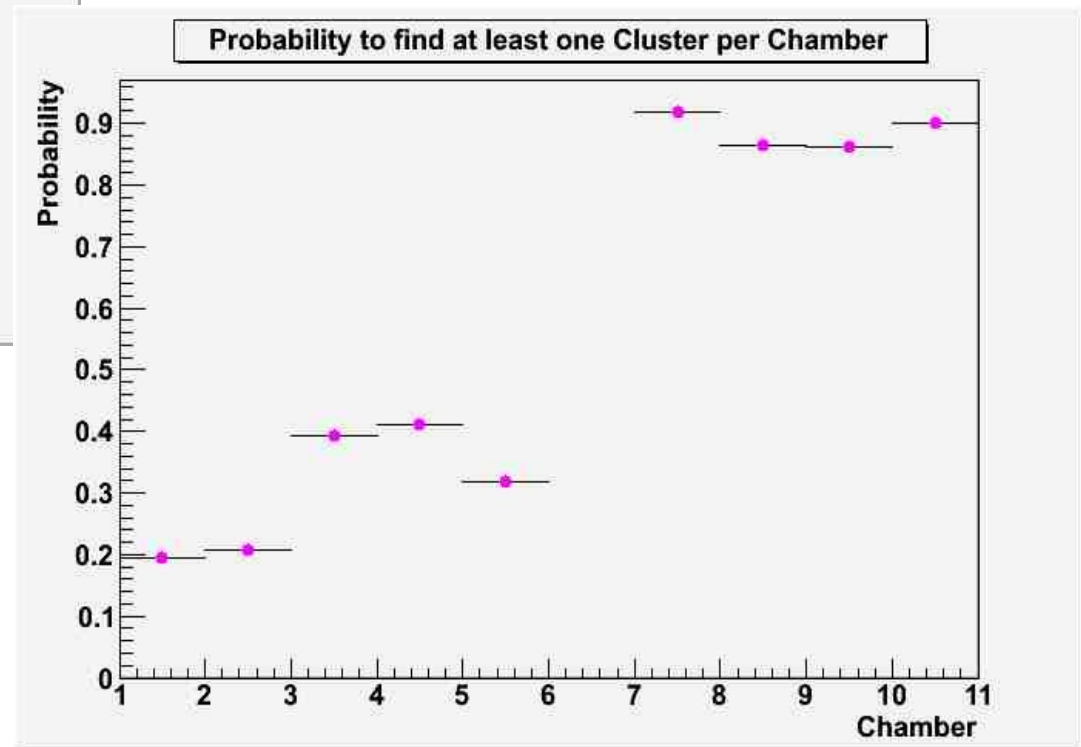
Environ 17 000 traces remplissent ces conditions.

# Données

Multiplicité des Traces et probabilité de trouver au moins un Cluster par chambre.



La majorité des événements ayant au moins une trace n'en ont qu'une seule.

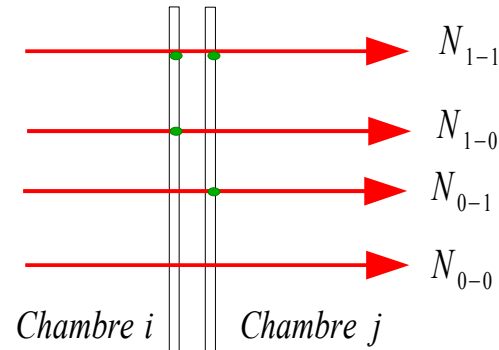


Résultats cohérent avec les paramètres de reconstruction.

# Calcul d'efficacité

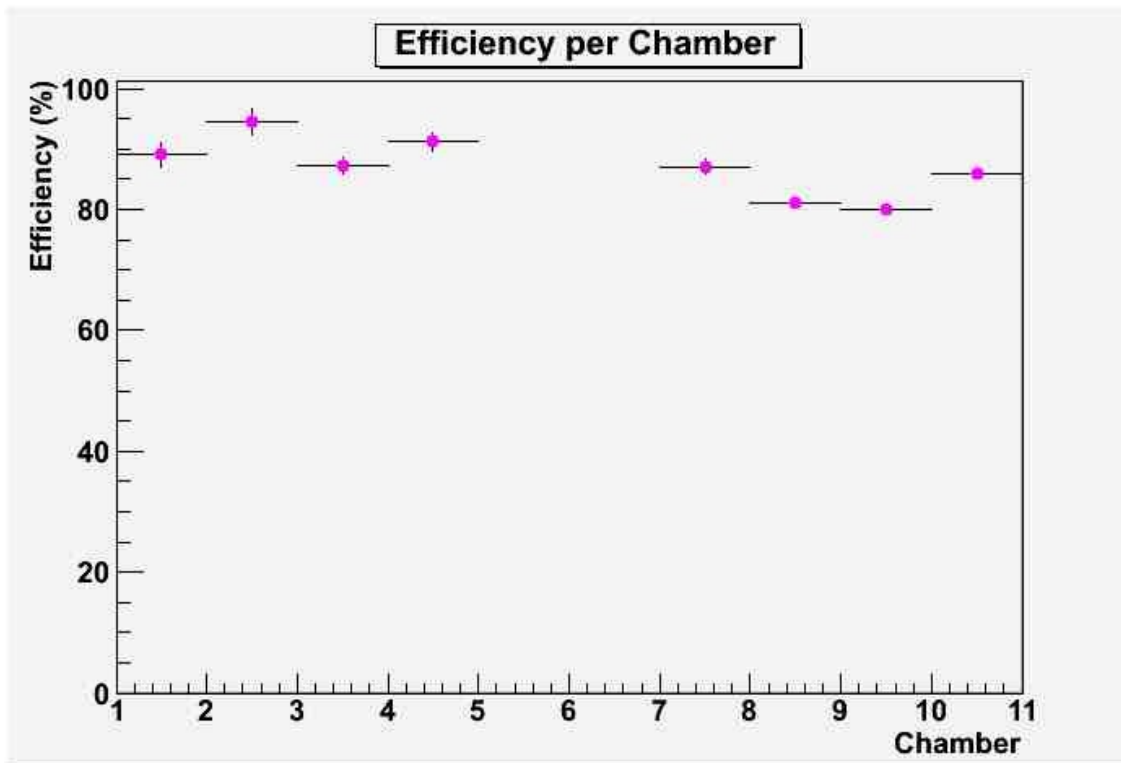
Efficacité :

Traces passant  
par une station :



$$\epsilon_i = \frac{N_{1-1}}{N_{1-1} + N_{0-1}}$$

Efficacité des chambres :

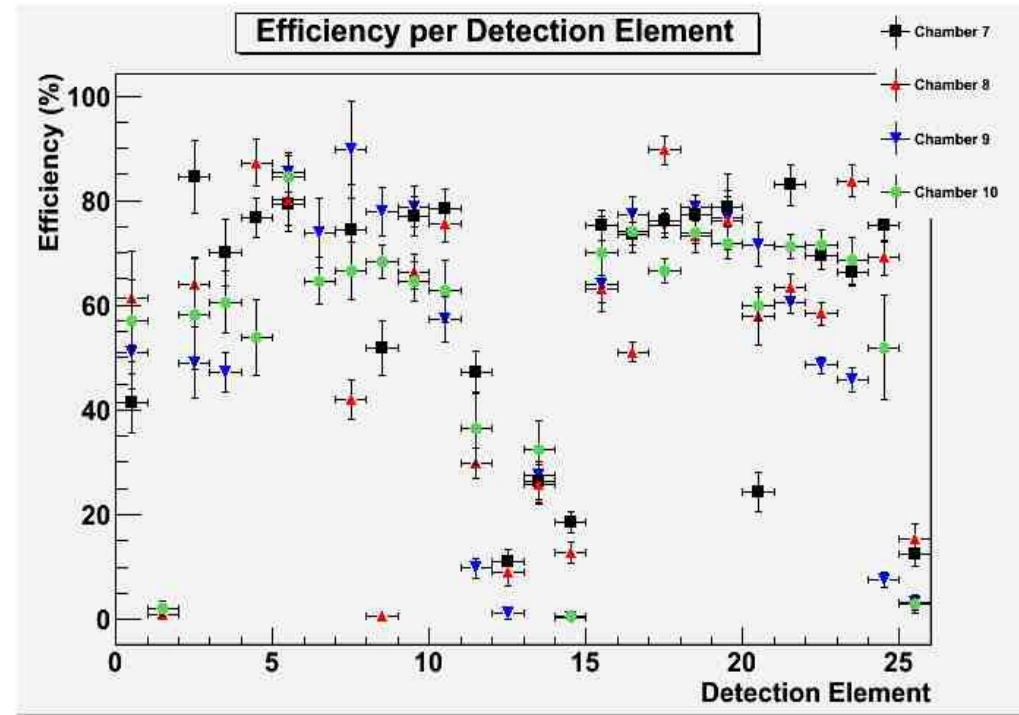
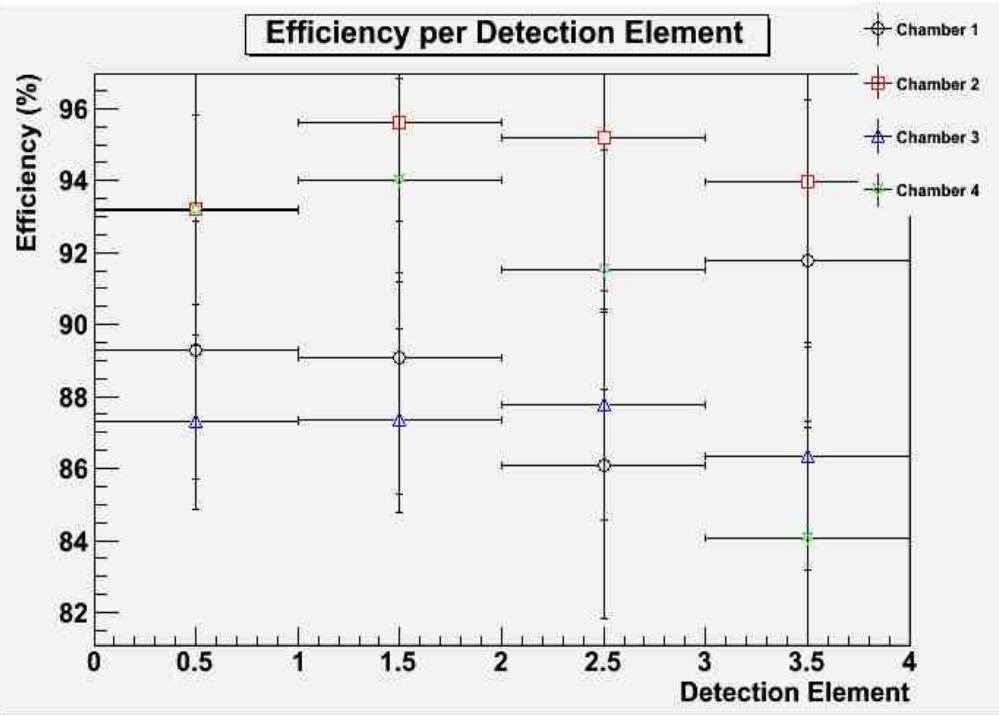


Impossible de calculer l'efficacité pour la chambre 5 car il n'y a pas de trace dans la chambre 6.

- ◆ Station 1 & 2 : 90 à 95 %.
- ◆ Station 4 & 5 : 80 à 85 %

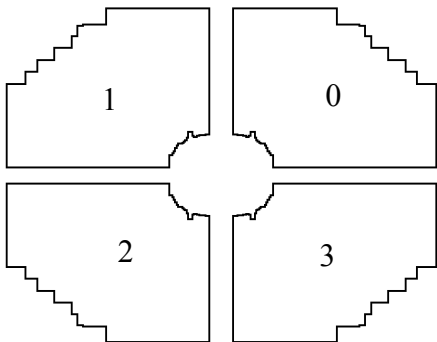
# Calcul d'efficacité

Efficacité par Detection Element :

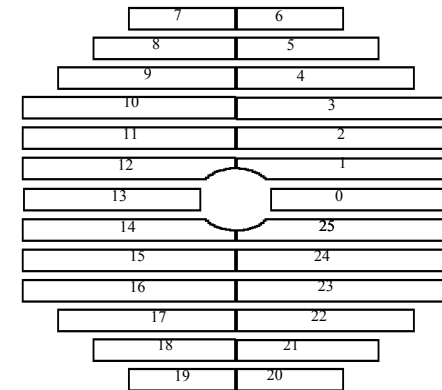


Constante quelque soit le DE.

Diminue fortement pour les lattes centrales.



Comparaison avec les résultats attendus : faire une simulation.



# Simulation : génération

But : Comparer les résultats sur l'efficacité au résultats attendus.

Génération d'un muon en ligne droite :

- Le “vertex” est tiré aléatoirement (distribution uniforme) dans le plan DCA :

horizontalement :

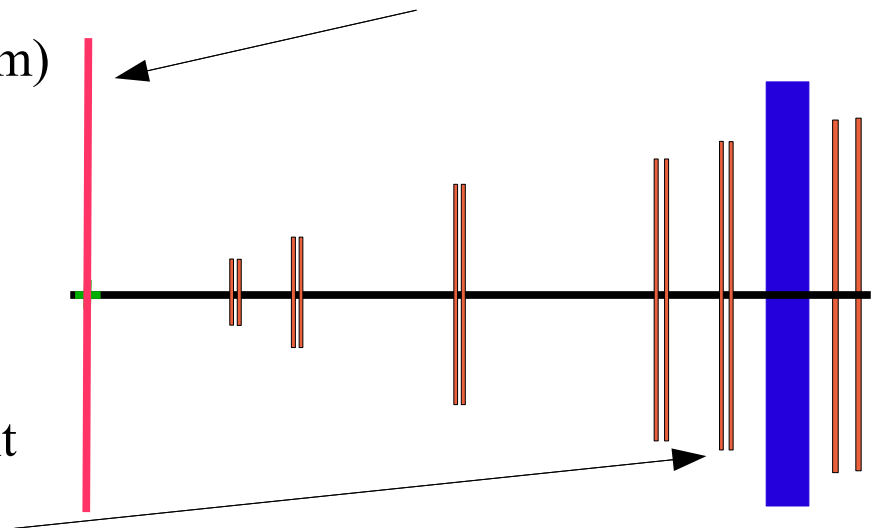
verticalement :  $x \in [-150; 150]$  (Intervalles en cm)  
 $y \in [-600; 600]$

- Le muon passe par un point tiré aléatoirement (distribution uniforme) dans le plan de la station 5 :

$x \in [-250; 250]$  (Intervalles en cm)

$y \in [-250; 250]$

$z = -1450$



# Simulation : reconstruction

Génération d'environ 100 000 événements de 1 muon chacun, répartis en autant de runs que les données réelles :

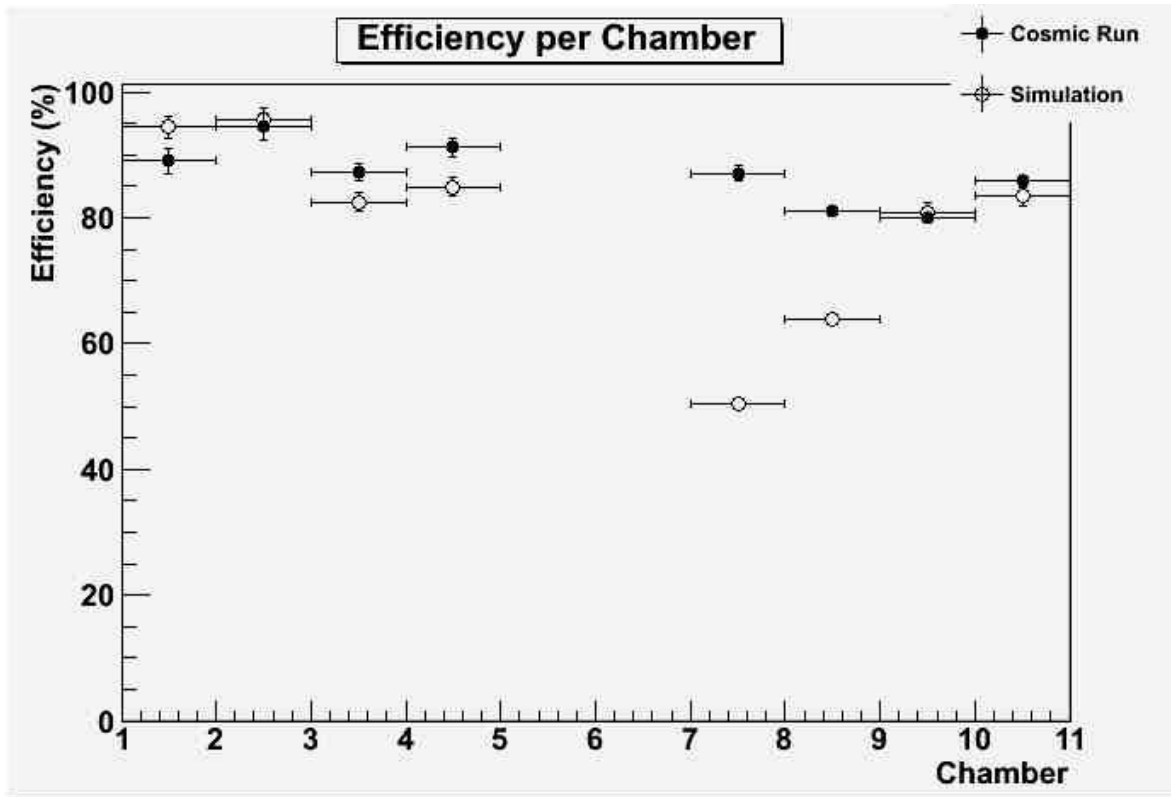
Pour la reconstruction, on utilise les mêmes conditions que pour les données réelles.

- ◆ Paramètres de reconstruction.
- ◆ Liste des canaux dont le taux d'occupation est trop élevé.
- ◆ Piédestaux.
- ◆ Canaux rejetés.

En appliquant les mêmes conditions de Trigger sur les traces reconstruites que sur les données réelles, il reste  $\sim 19\,000$  traces.

# Efficacité : comparaison avec la simulation

Efficacité des chambres :



Simulation en accord avec l'expérience pour les stations 1, 2 & 5.

Importante différence pour la station 4.

Peut-être du à la simulation : les lattes centrales (moins bonne efficacité) sont plus souvent touchées que dans le run cosmique.

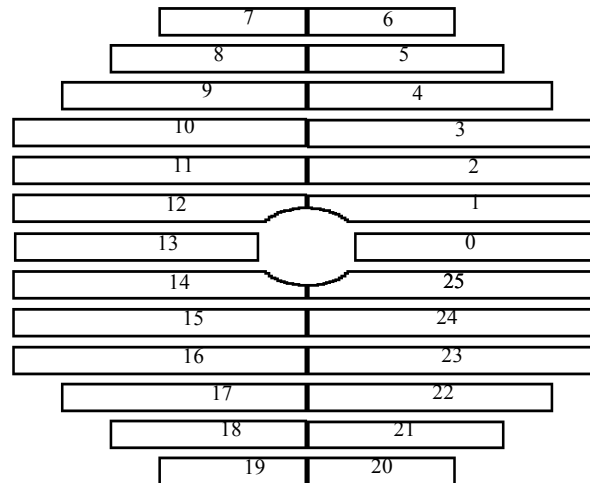
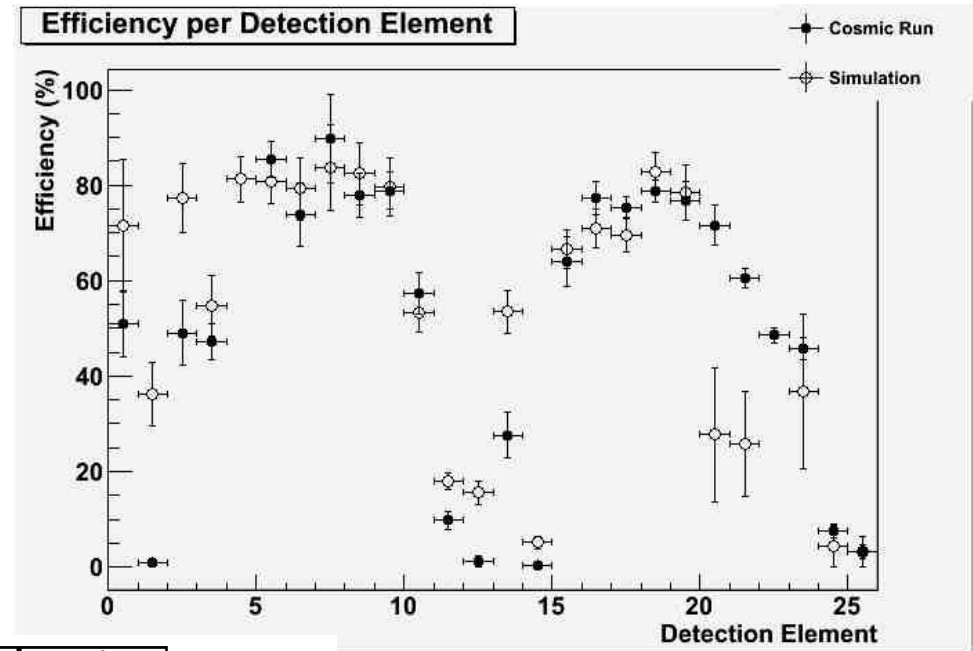
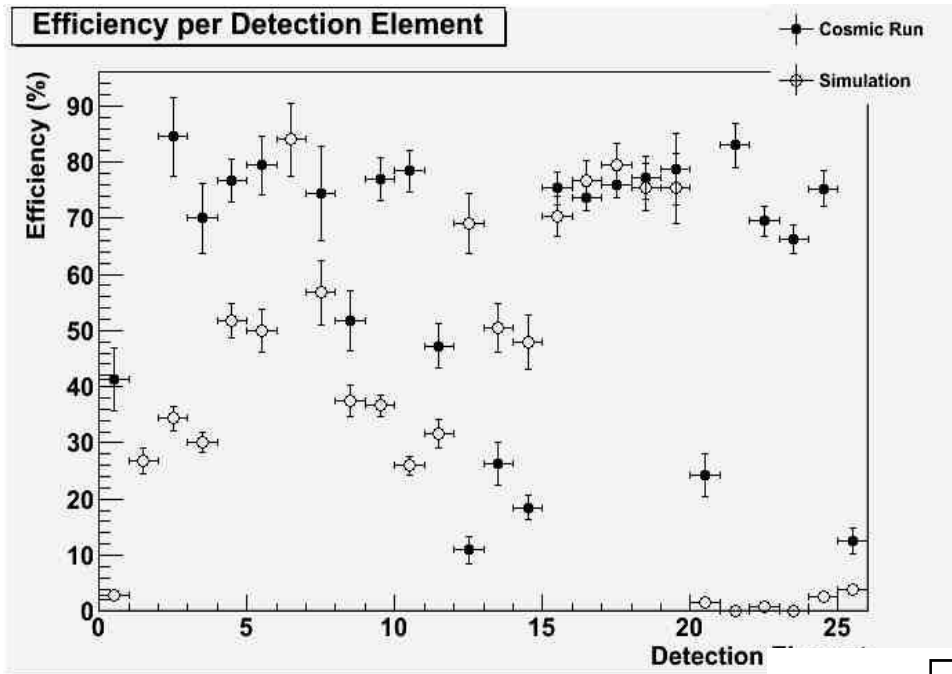
Voir l'efficacité au niveau des Detection Elements.

# Effacité : comparaison avec la simulation

Comparaison au niveau des Detection Element :

Chambre 7

Chambre 9



# Propriétés physique des traces

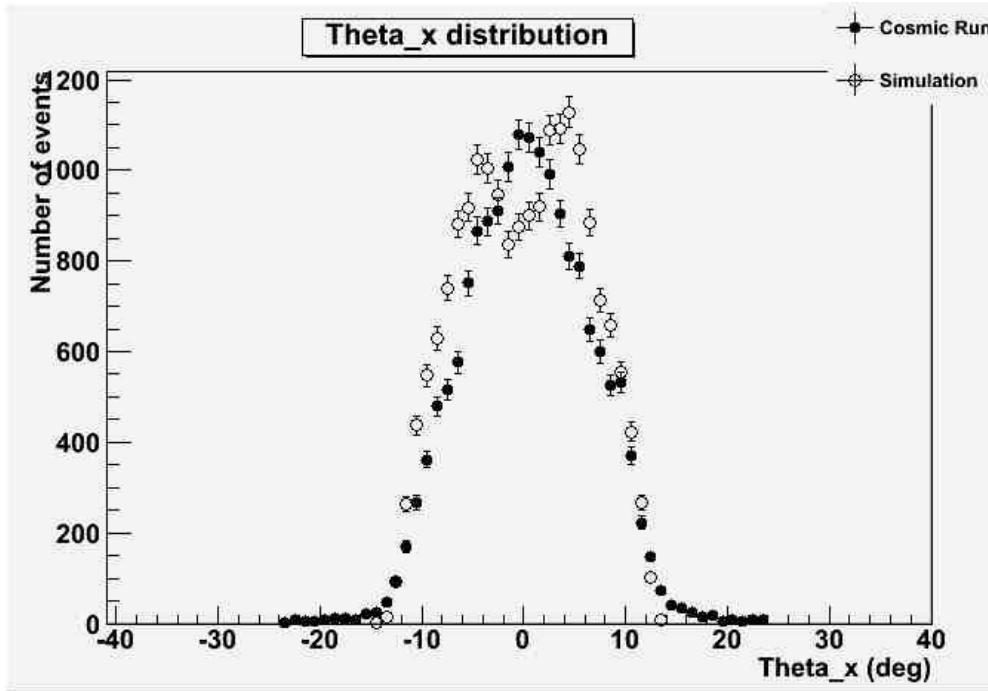
- ♦ Axe z : faisceau
- ♦ Axe x : horizontal
- ♦ Axe y : vertical

On s'intéresse aux distributions  $\Theta_x$  et  $\Theta_y$  pour le run cosmique.

- ♦  $\Theta_y$  : angle entre la projection de la trace sur le plan xz et l'axe y.
- ♦  $\Theta_x$  : angle entre la projection de la trace sur le plan yz et l'axe x.

Les distributions pour la simulation correspondent à l'acceptance du détecteur.

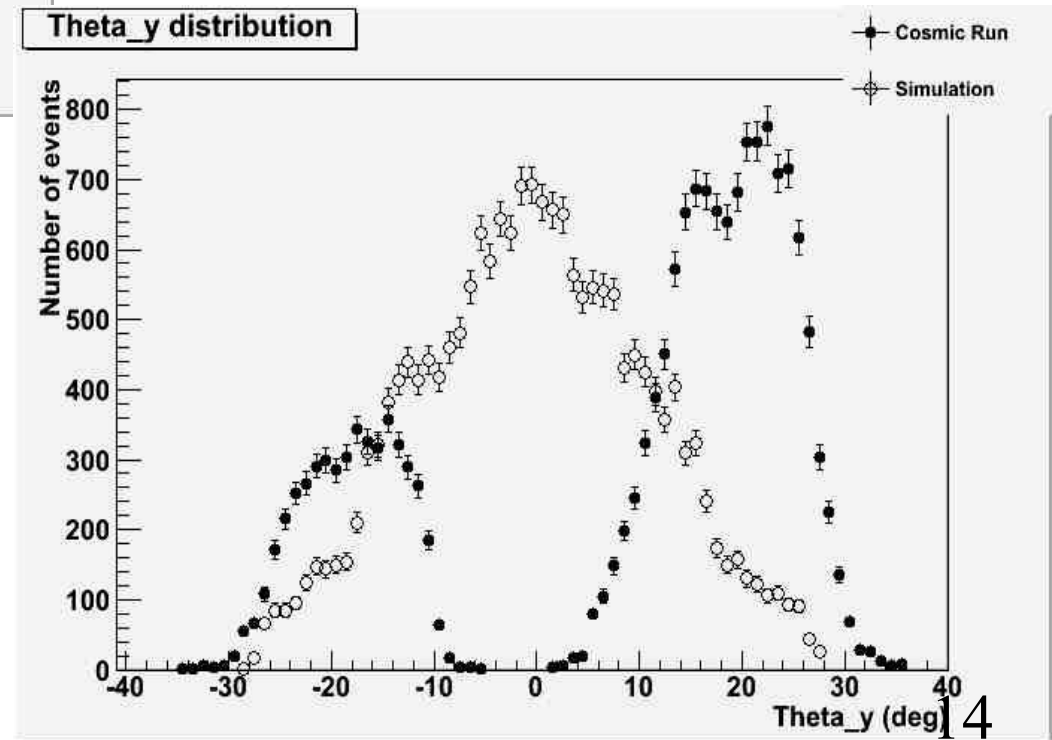
# Propriétés physique des traces



Distribution en  $\Theta_x$

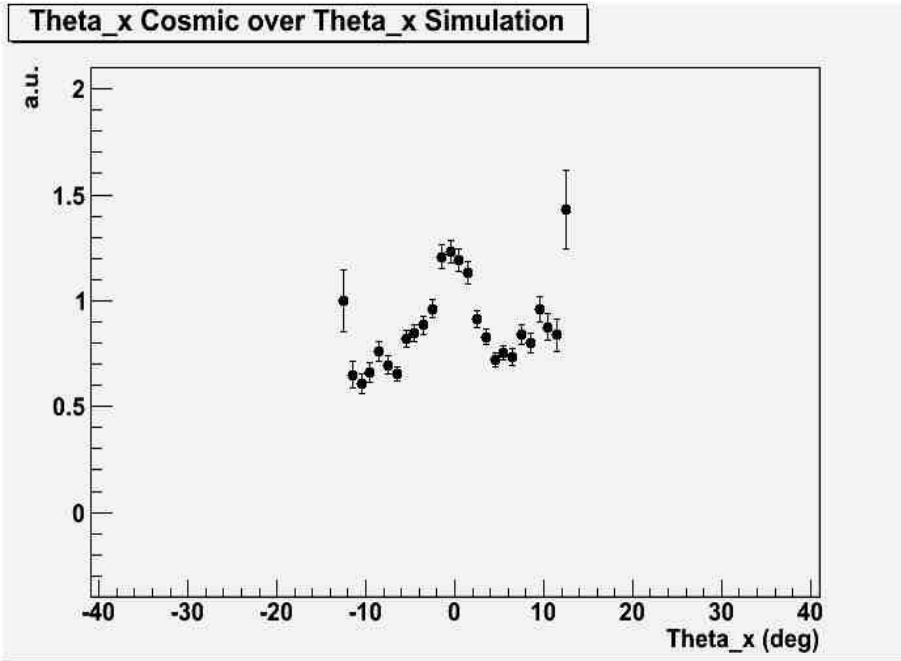
Distribution en  $\Theta_y$

Cosmiques :  $\Theta_y < 0$  ; 30 % des traces.

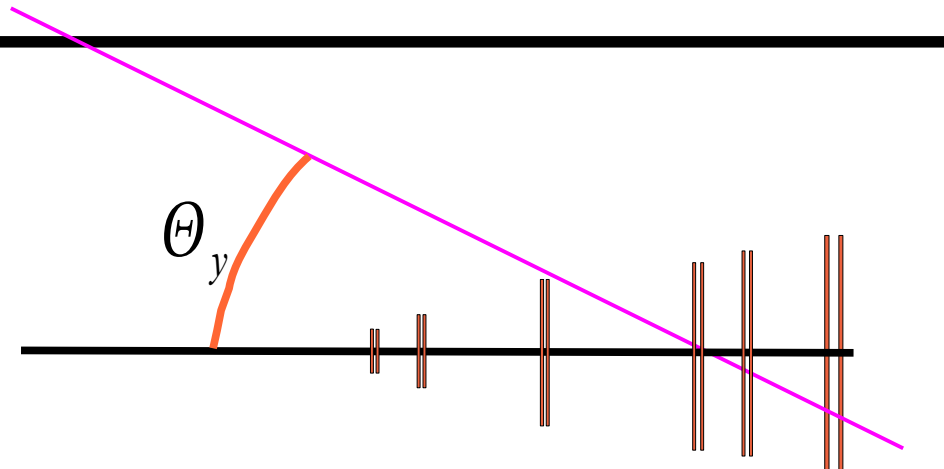
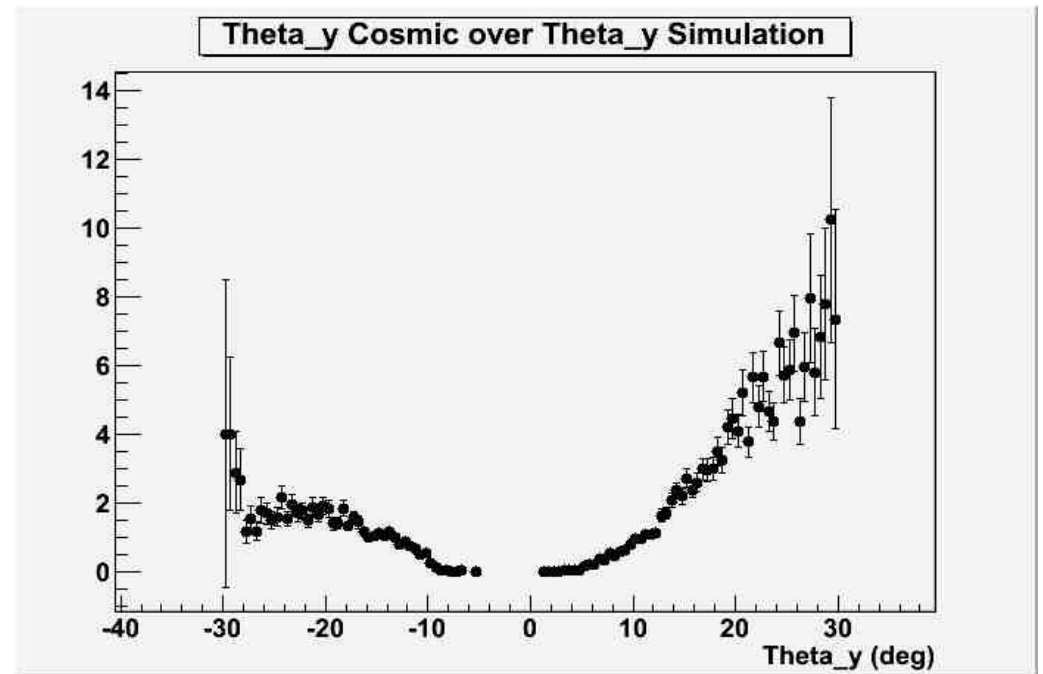


# Propriétés physique des traces

Rapport entre les Cosmiques et la Simulation afin d'éliminer les effets d'acceptance du détecteur.



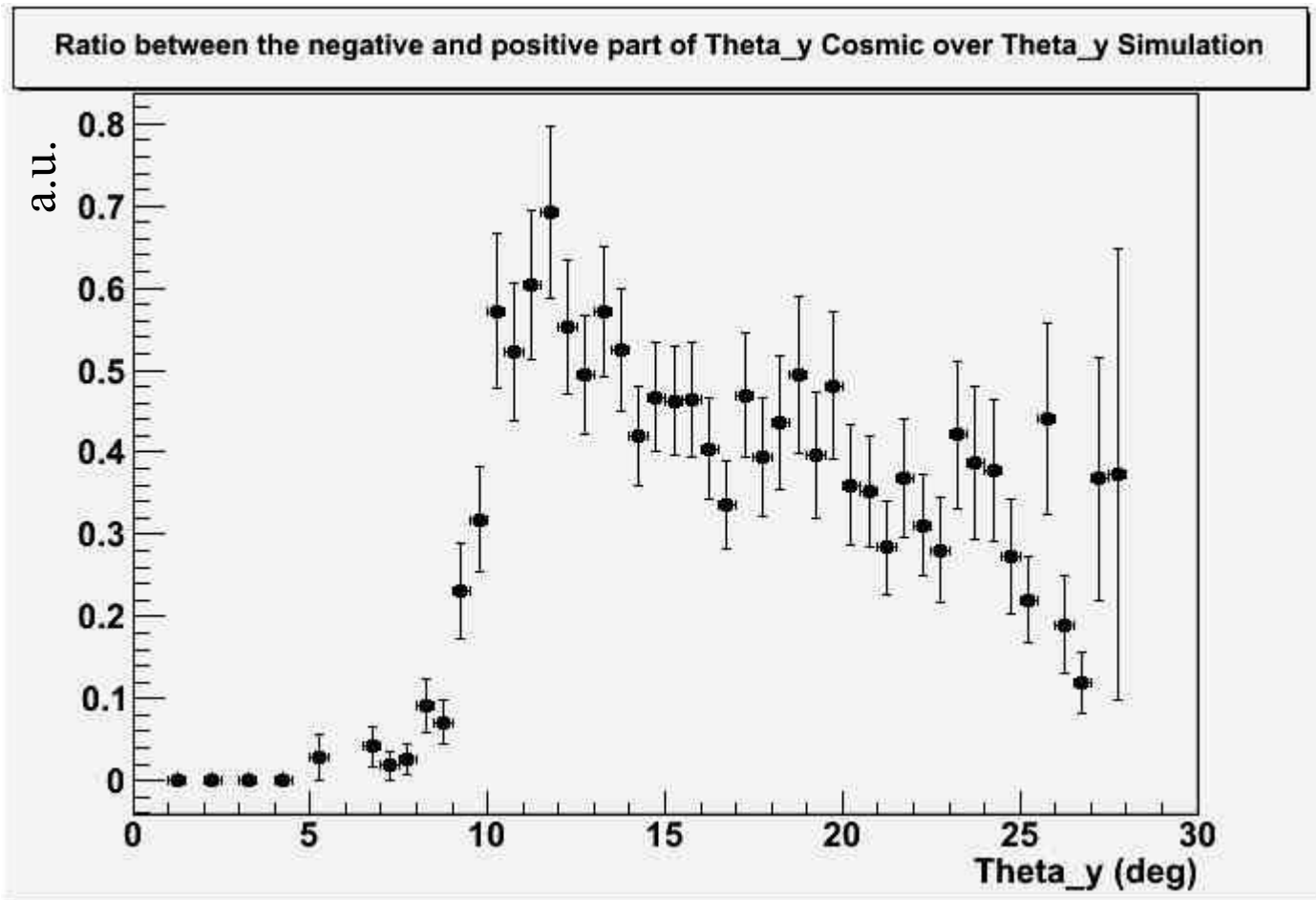
Le nombre de traces augmente avec  $|\Theta_y|$ .



# Propriétés physique des traces

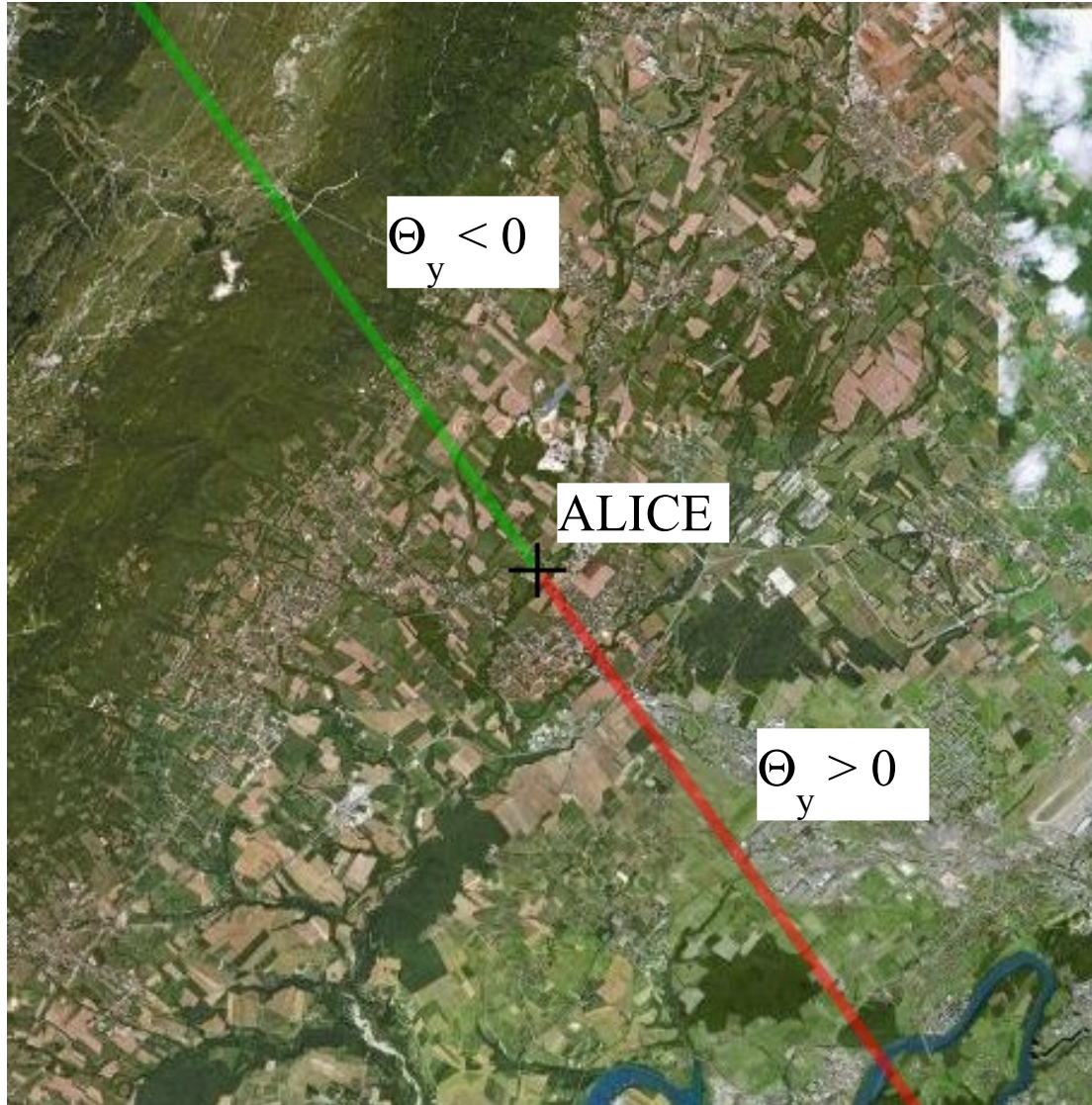
Etude de l'asymétrie de  $\Theta_y$  : rapport entre les parties droites et gauches.

$$\frac{|\Theta_{y,-}|}{\Theta_{y,+}}$$



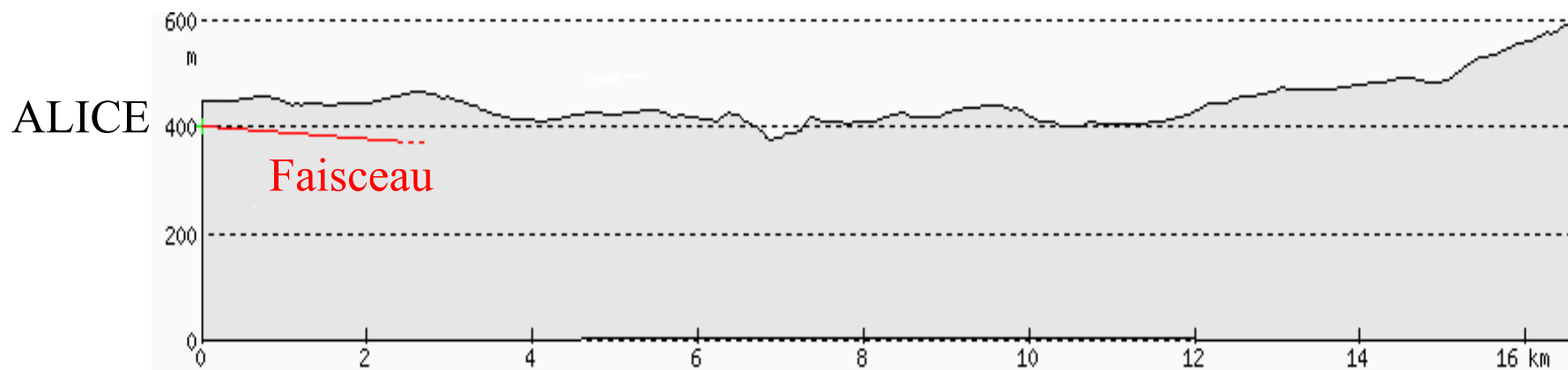
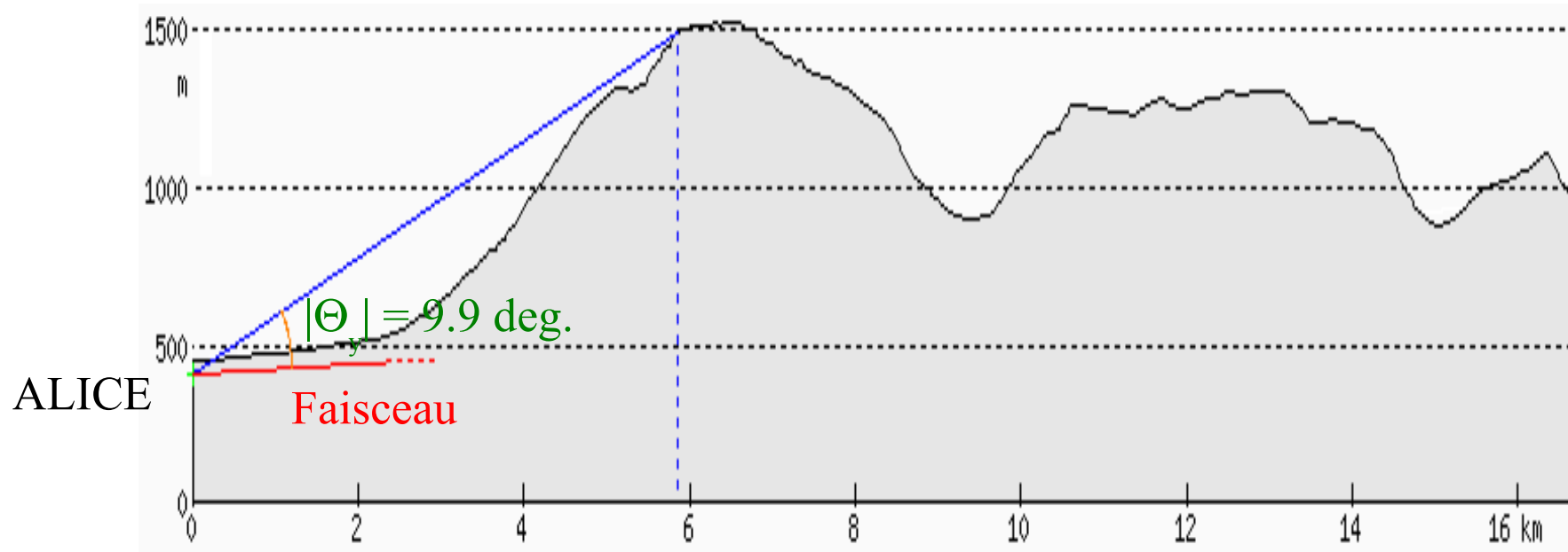
Brusque augmentation entre 9 et 11 deg.

# Propriétés physique des traces



Géographie du point 2.

# Propriétés physique des traces



# Conclusion

Première prise de donnée avec une configuration quasiment complète du spectromètre.

Première reconstruction en utilisant un seuil sur le taux d'occupation des canaux.

Comparaison avec une simulation effectuée dans les mêmes conditions.

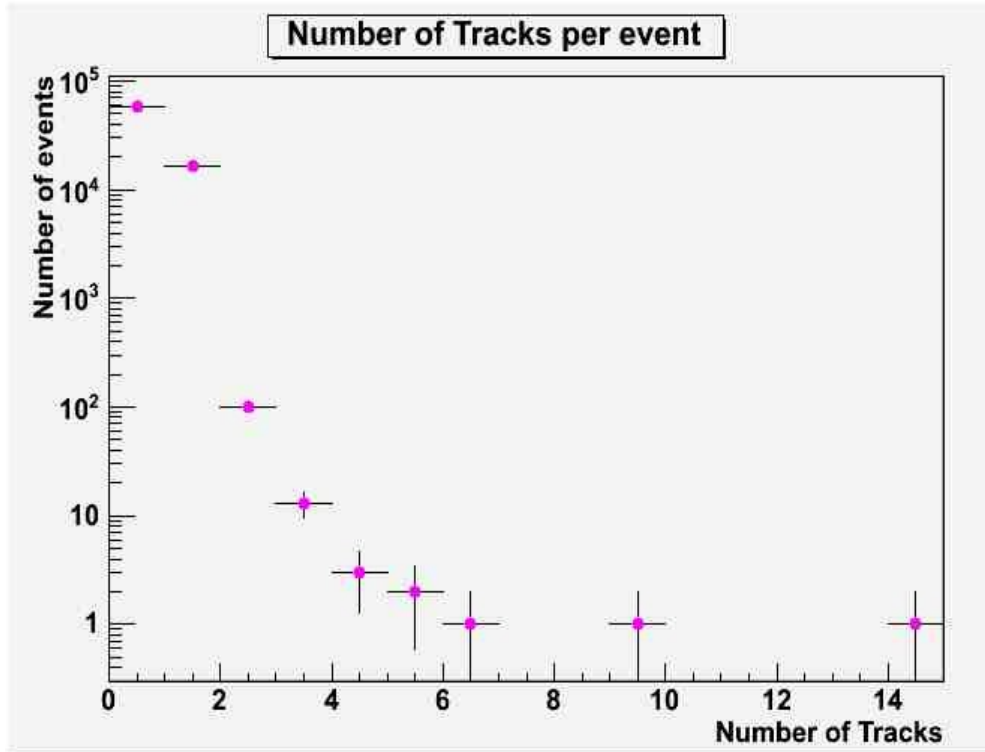
Toujours quelques problèmes, notamment dans le calcul de l'efficacité de la station 4.

On a pu observer les propriétés physiques des traces en se servant de la simulation comme acceptance.

Le reste

# Données

## Multiplicité des Traces et des Clusters.

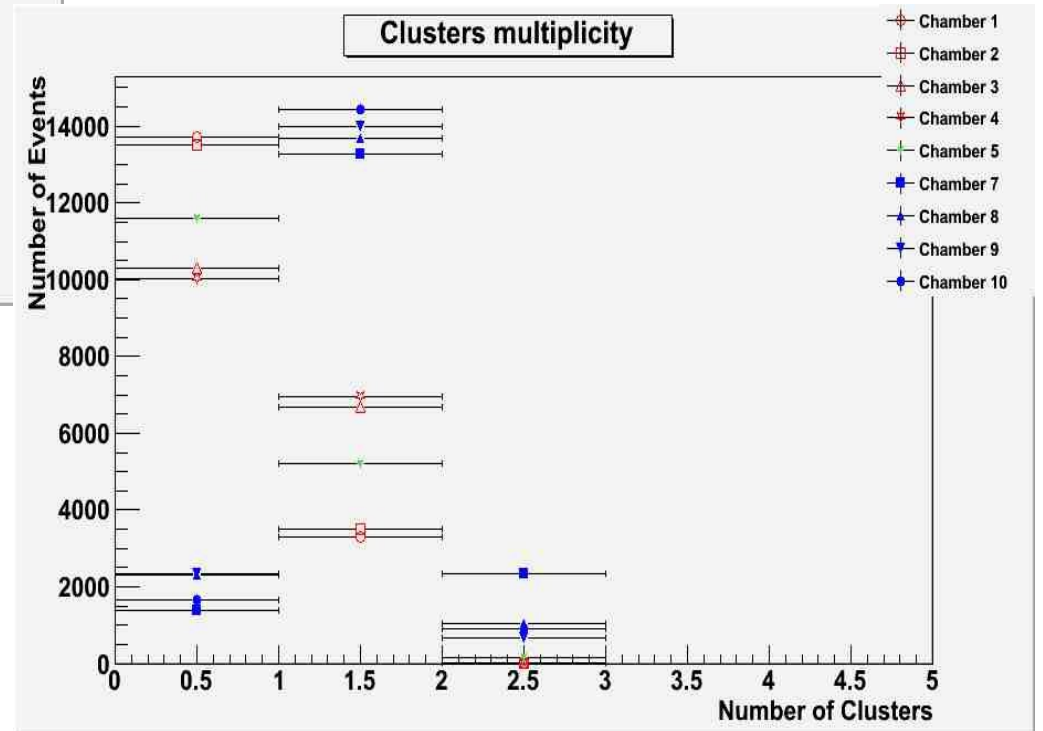


Station 1 & 2 : pic à 0.

Station 4 & 5 : pic à 1.

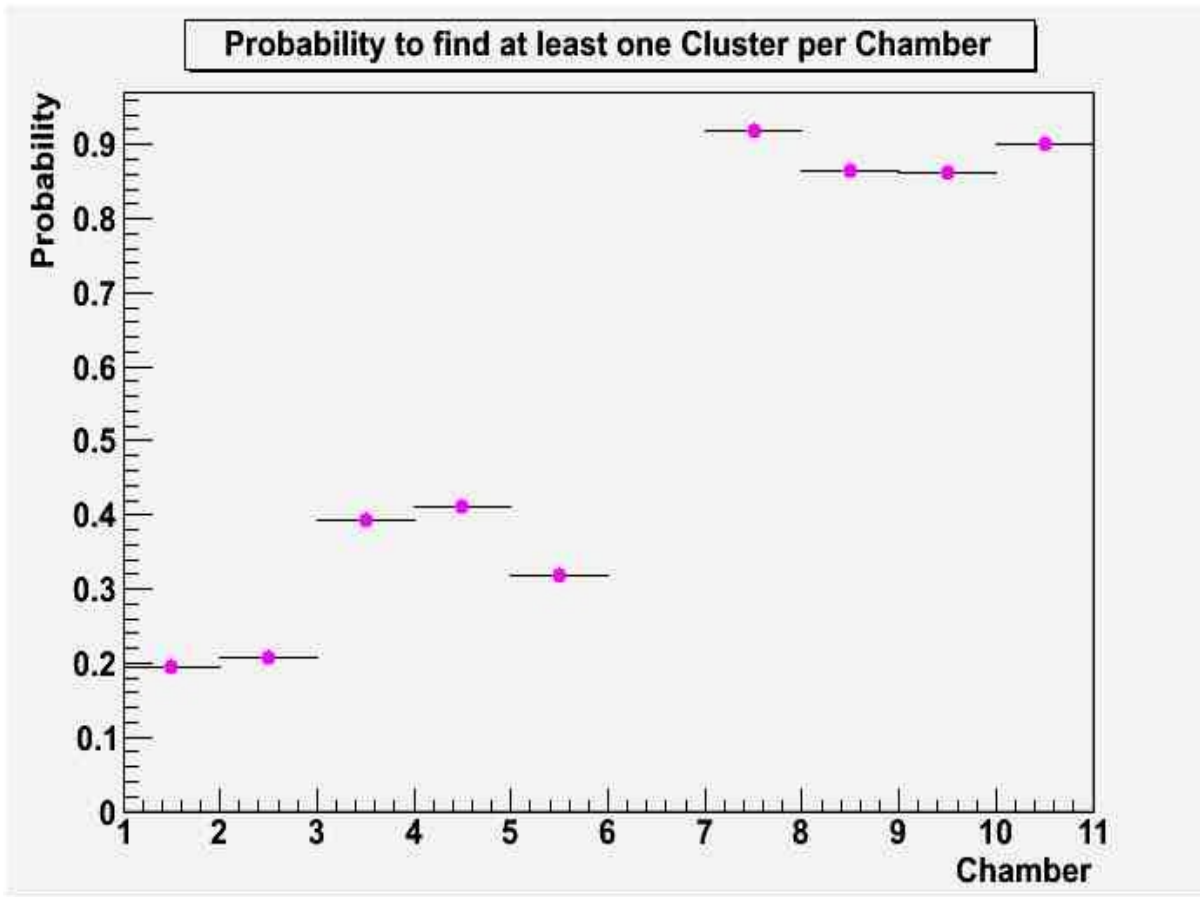
Résultats cohérent avec les paramètres de reconstruction.

La majorité des événements ayant au moins une trace n'en ont qu'une seule.



# Données

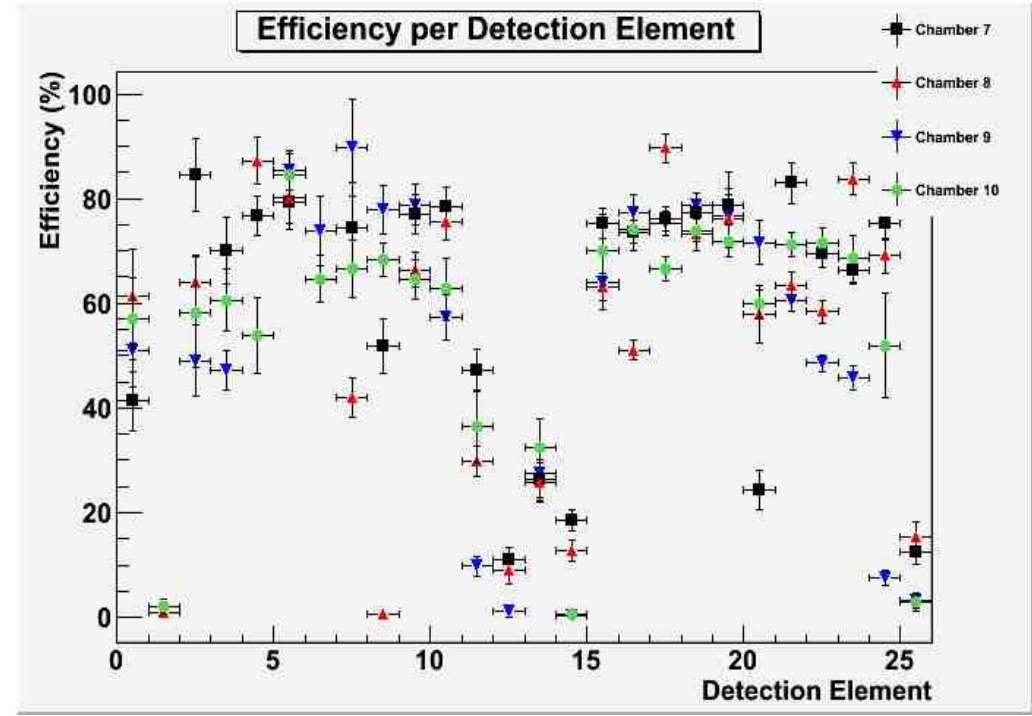
Probabilité de trouver au moins un cluster par chambre.



- ◆ Station 1 & 2 : supérieure dans la station 2, du à une plus grande surface de détection.
- ◆ Station 3 : inférieure à la station 2, du à l'état des chambres au moment du run.
- ◆ Station 4 & 5 : égale, cohérent puisque les paramètres de reconstruction demandent que ces deux stations soient touchées.

# Calcul d'efficacité

Efficacité par Detection Element :



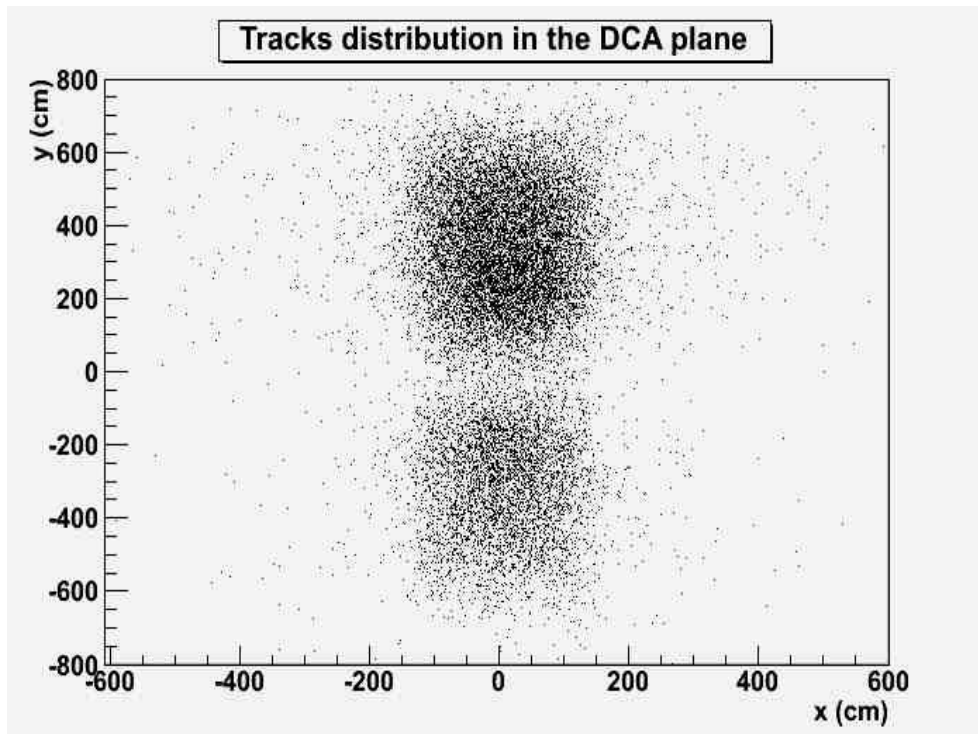
Constante quelque soit le DE.

Diminue fortement pour les lattes centrales.

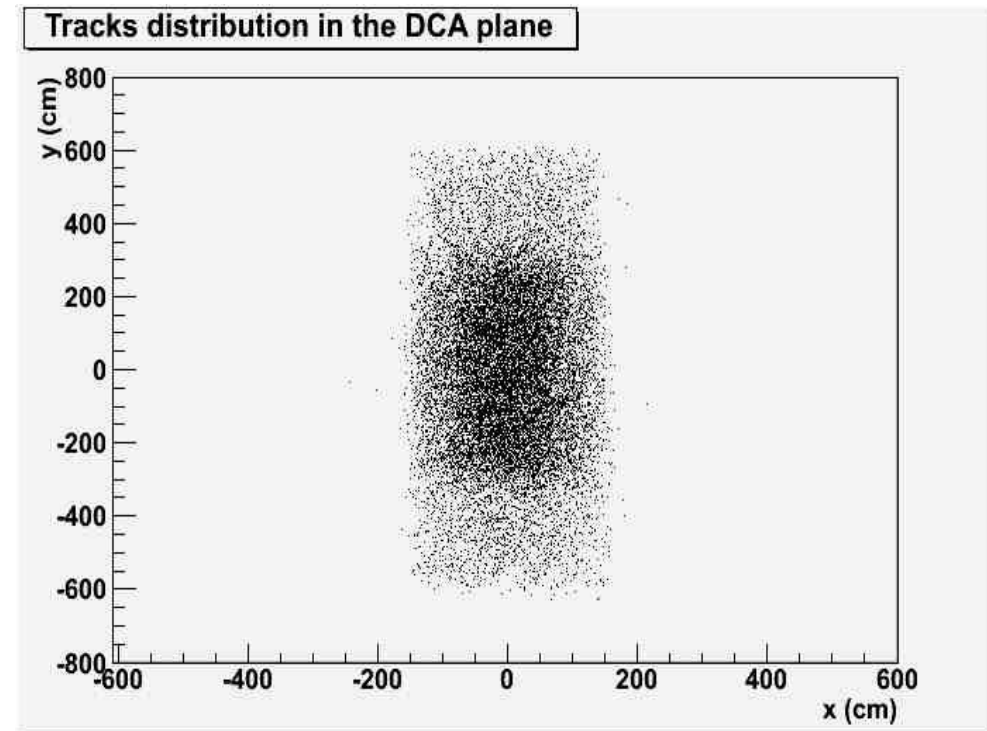
# Propriétés des traces

Distribution des traces reconstruites dans le plan DCA :

Données réelles



Données simulées



Deux zones :  $x \in [-150; 150]$   $x \in [-150; 150]$   
(Intervalles en cm)  $y \in [-650; -50]$   $y \in [0; 650]$

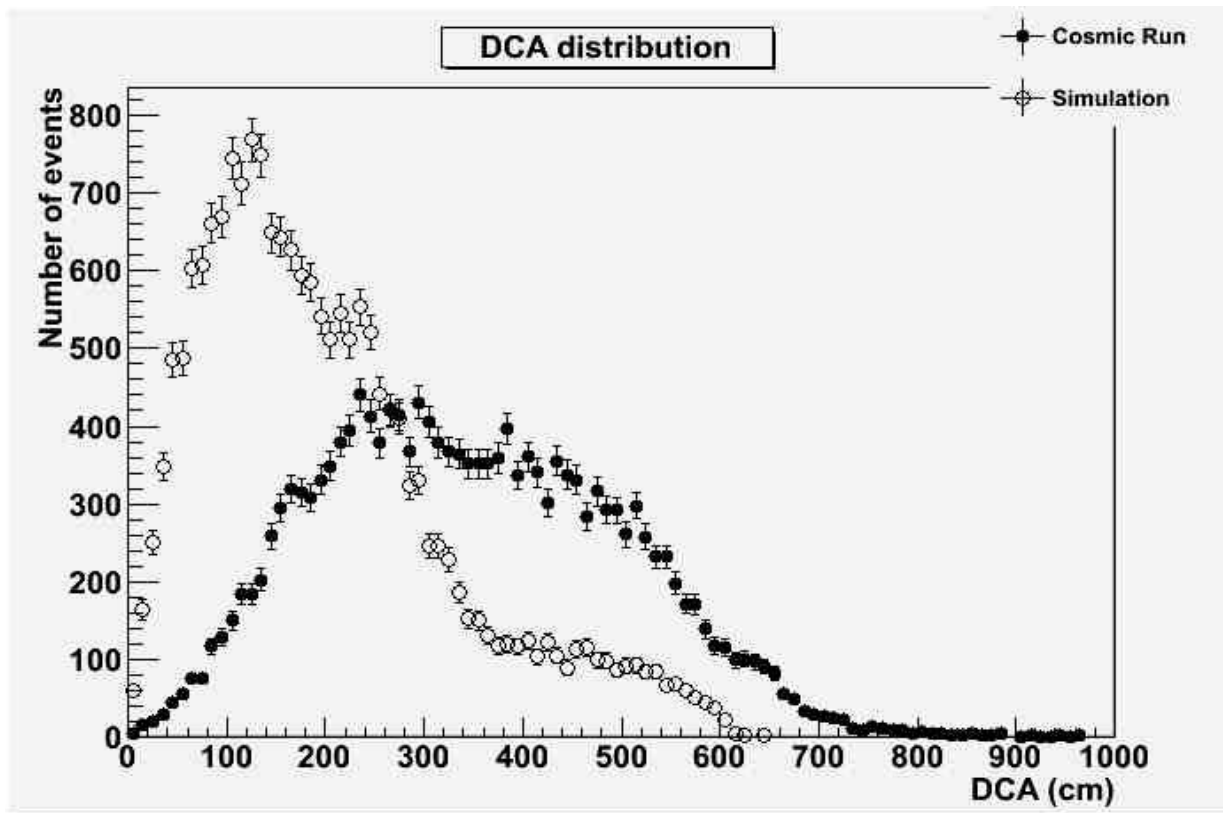
Plus de traces pour  $y > 0$  que pour  $y < 0$

Réparties dans tous le plan où elles ont été générées.

Importante diminution pour  $|y| > 300$  cm.

# Propriétés des traces

Distribution en DCA :



La simulation ne parvient pas à reproduire les données.

