

---

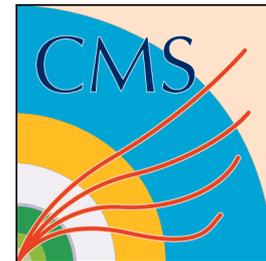
---

# Reconstruction régionale des muons cosmiques pendant les collisions

Y. Tschudi  
Institut de Physique Nucléaire de Lyon



03/03/2010



# Plan

- Introduction
- Simulation
- Reconstruction
- Efficacités / Taux de faux
- Trigger Muon
- Conclusion



# Introduction

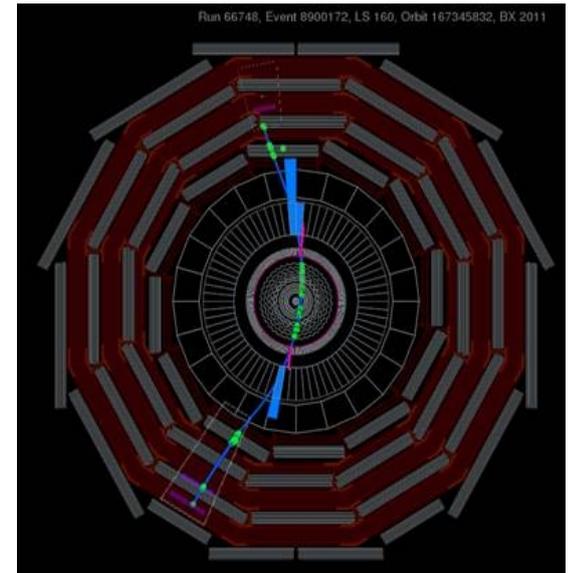
→ Pourquoi **reconstruire** ces muons?

- Alignement.
- Triggers exotiques.
- Correction en énergie.

→ Reconstruction cosmique classique **ne fonctionne pas** sur des événements avec pile-up (ajout d'un muon cosmique sur 7 bunchs de collisions minbias).

→ Idée : création des graines (seeding) sur les **couches externes** du TOB dans une région et reconstruction des traces **de l'extérieur vers l'intérieur**.

[Sur le Web](#)



# Simulation

Sample Cosmic+minbias  
CMSSW\_3\_5\_0

→ Utilisation du [mixing module](#).

## Mixing\_Module\_cfi.py

Description complète du pile-up électronique en sélectionnant le nombre de bunches et le temps entre les bunches :

→ Sélection de 7 bunches (de -3 à +3) et 25ns entre chacun d'eux.

→ Sélection de l'échantillon minbias et de la luminosité =  
 $10^{-33} \text{cm}^{-2} \text{s}^{-1}$

## Mixing\_Module\_cfg.py

→ Description de l'échantillon cosmique.

→ Les sim digis créés par le muon sont ajoutés au bunchcross 0 à tous ceux créés par le minbias.

→ Cette séquence est ajoutée à la séquence DigitoRaw.

# Reconstruction sequence - Description

Stand alone muon

Étapes:

→ **Récupération** de la position du point de référence.

→ **Propagation** de la position et du moment enregistré au point de référence en un point situé à 1cm de la layer 6 du TOB (1).

→ **Création** de la région.

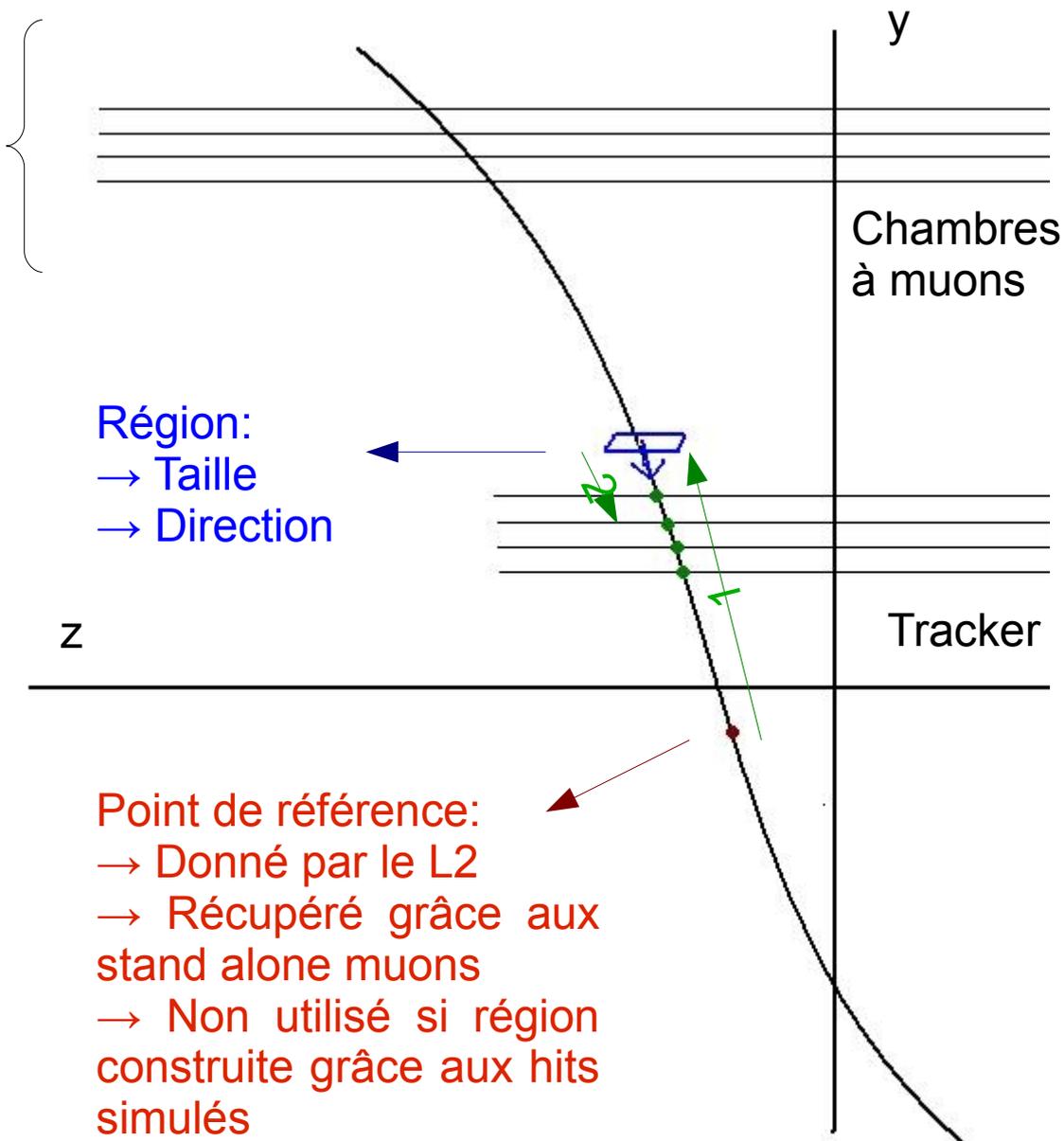
→ **Propagation** de cette région sur les couches 6,5,4 et 3 du TOB 5 (2).

→ **Recherche** de hits.

→ **Création** de paires.

→ **Traces** candidates.

→ **Trace** finale.



# Reconstruction sequence - Event display

Sample = cosmics + minbias

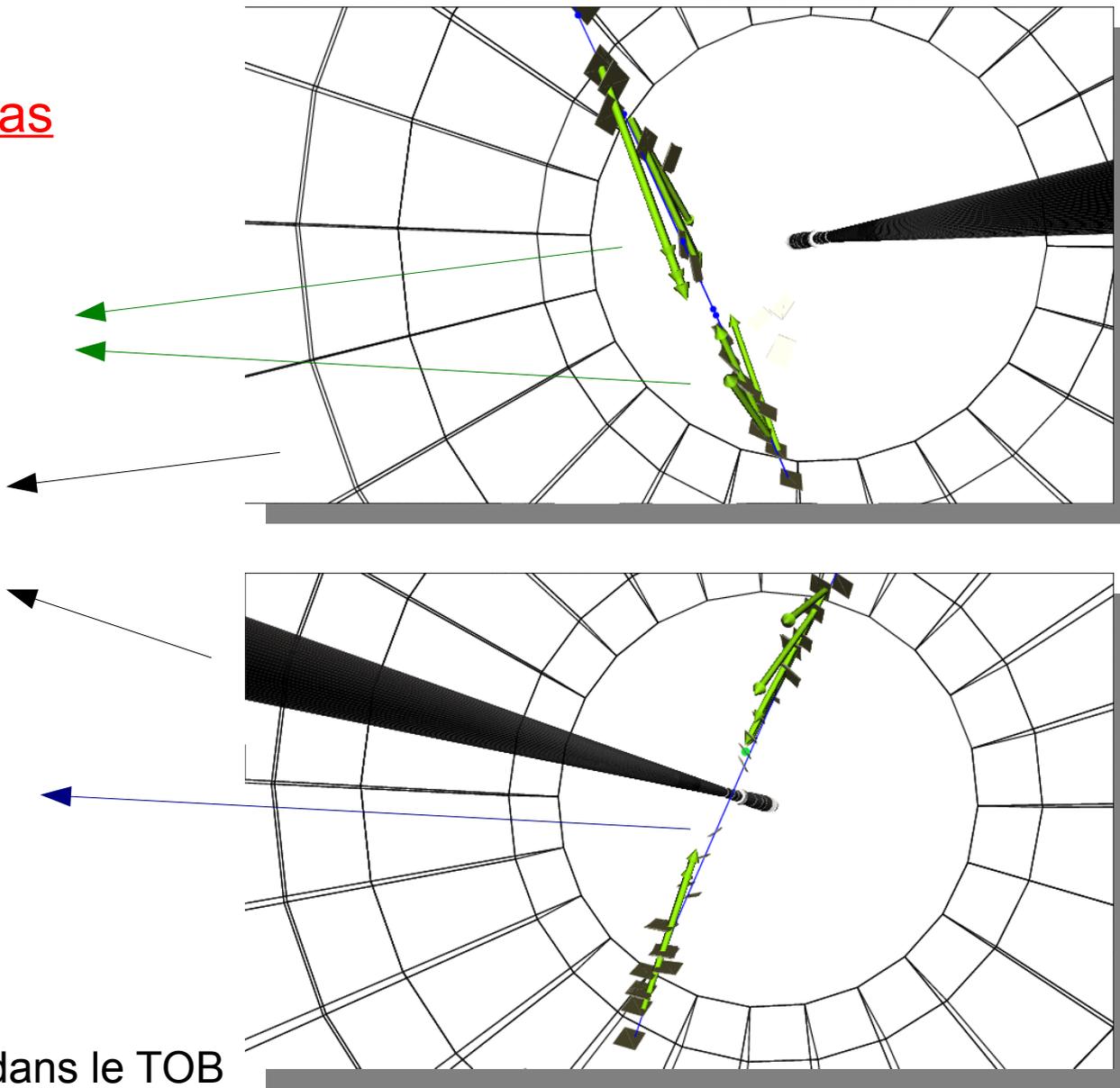
Graines de trajectoires

Aimant

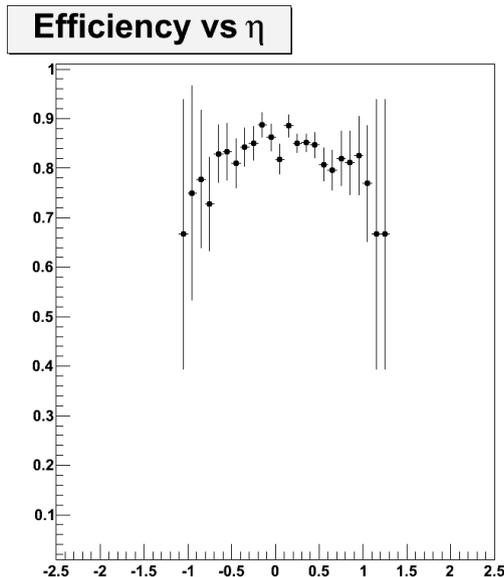
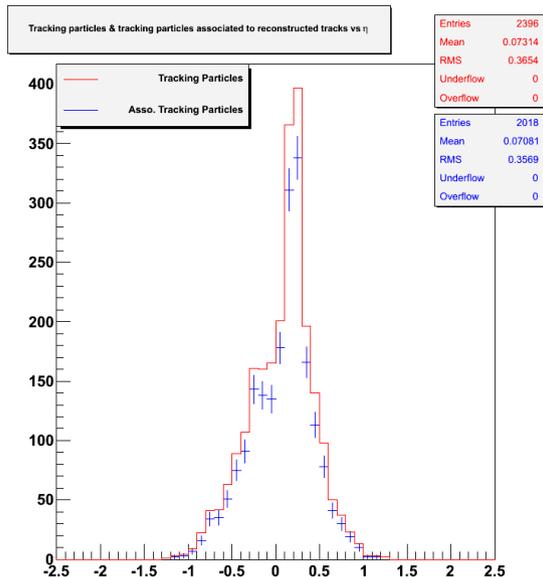
Beam pipe

Trace simulée

Event display dans le TOB



# Validation – Muon simulé



Région construite grâce à la position des hits simulés.

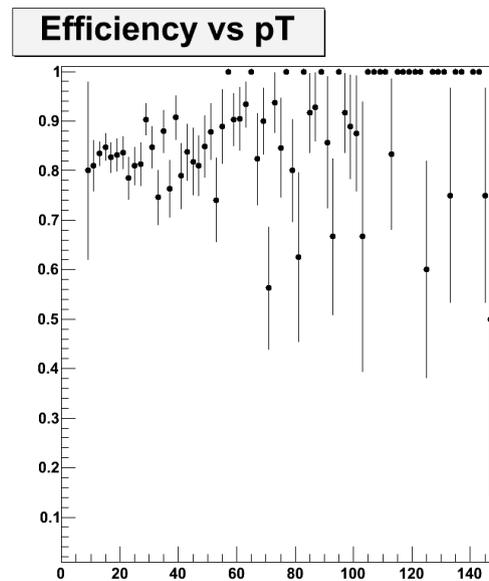
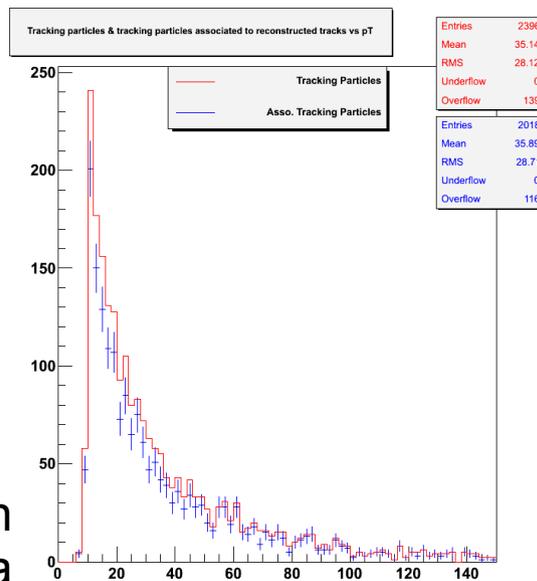
Coupure: 3 hits simulés dans la partie supérieure et inférieure du TOB

Sample ReVal Cosmics  
CMSSW\_3\_5\_0

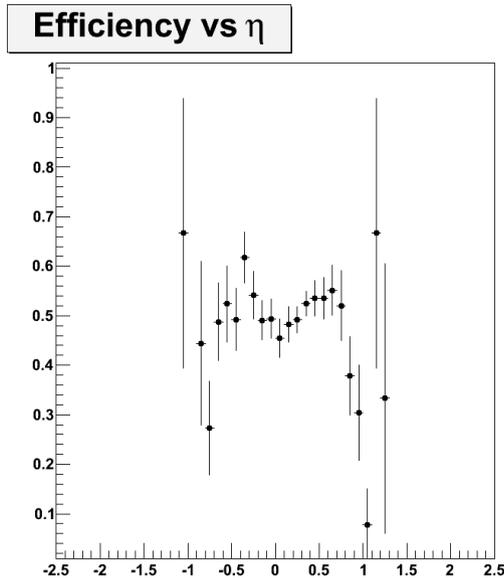
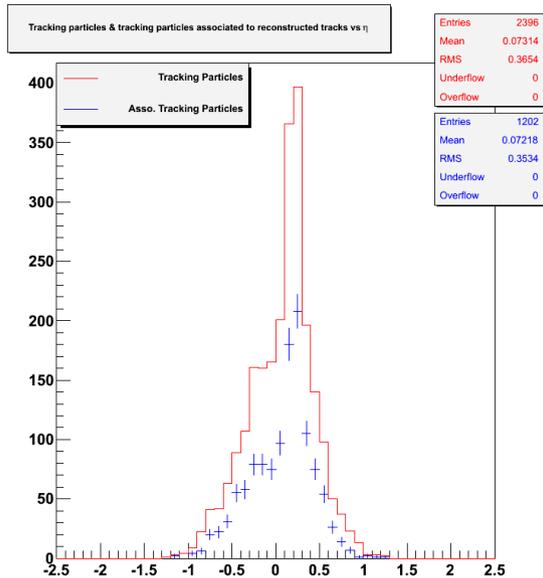
Efficiency = # Associated TP to RecoTracks / # TP

Fake Rate = 1 - # Associated RecoTracks to TP / # RecoTracks

Association → > 50% du # hits en commun entre la trace simulée et la trace reconstruite.



# Validation – Stand alone muon



Région construite grâce au point de référence donné par les stand alone muons.

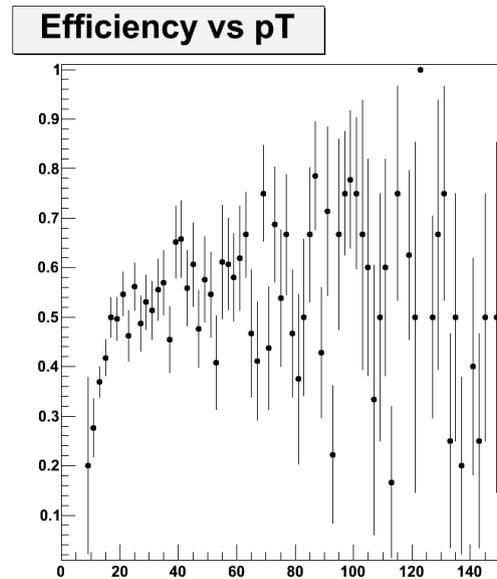
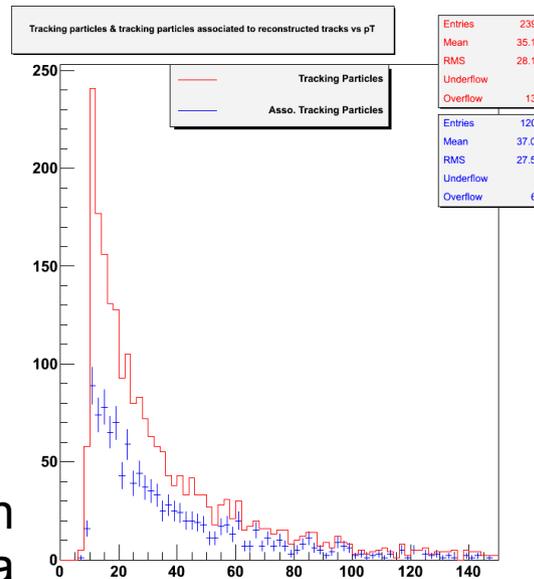
Coupure: 3 hits simulés dans la partie supérieure et inférieure du TOB

Sample ReVal Cosmics  
CMSSW\_3\_5\_0

Efficiency = # Associated TP to RecoTracks / # TP

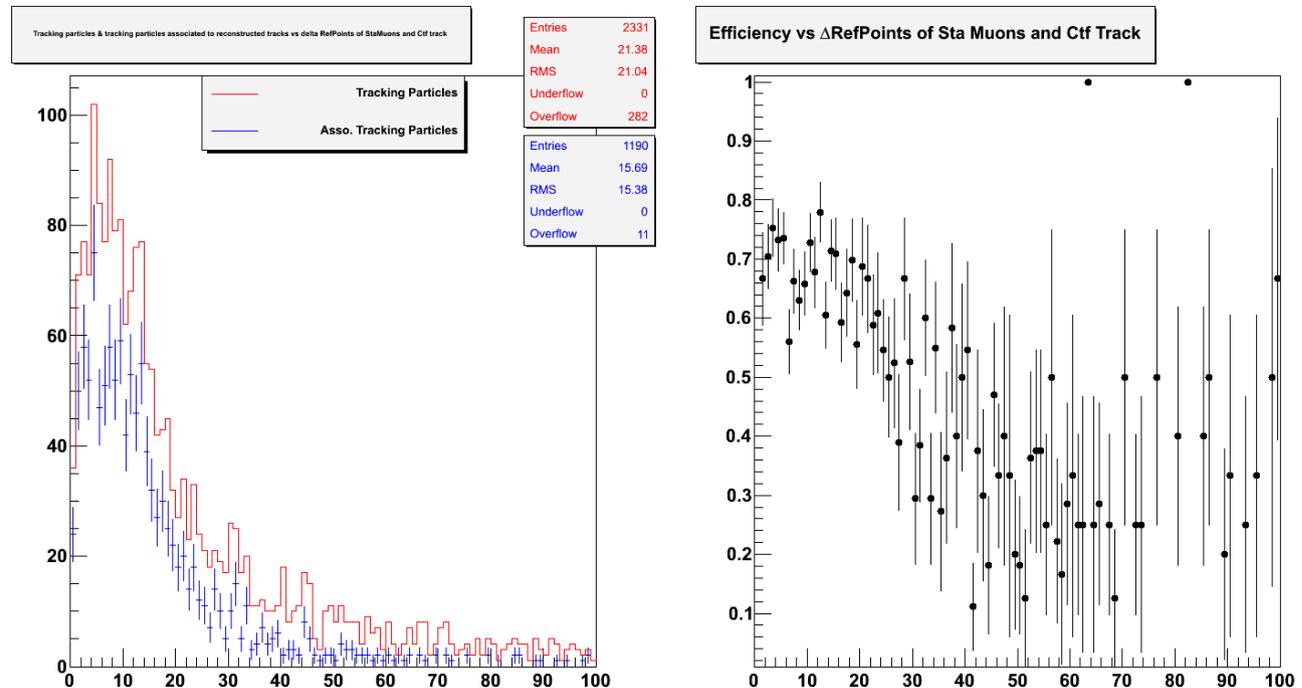
Fake Rate = 1 - # Associated RecoTracks to TP / # RecoTracks

Association  $\rightarrow$  > 50% du # hits en commun entre la trace simulée et la trace reconstruite.



- L'efficacité de la reconstruction en utilisant les stand alone muons est d'environ **50%**.
- Une des raisons est que la position du point de référence donné par les stand alone muons peut être **assez loin** de la vrai position.
- Toute la chaîne de propagation s'effectue ainsi avec un **biais** et les rechits ne sont pas retrouvés.

En récupérant la position du point de référence de la trace ctf et en calculant l'efficacité de la réco en fonction de la distance entre les 2 points de référence on obtient le graphique à droite.



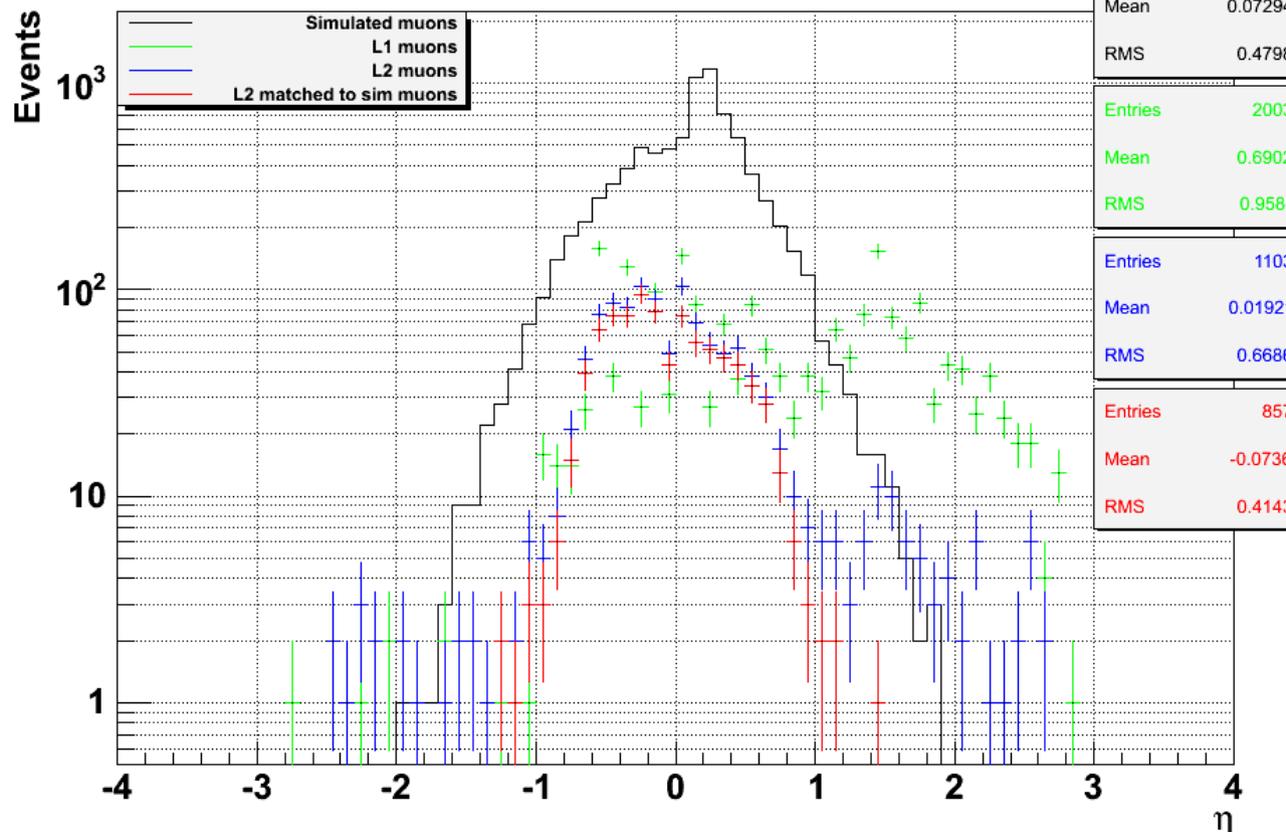
Pour sélectionner les événements dans lesquels un muon cosmique est présent, sans déclenchement sur le bruit de fond, nous avons choisi le trigger muon **double mu open**:

- Aucune coupure sur le pT du muon
- 2 stand alone muons présents à la fois dans les chambres du haut et du bas.

Sample Cosmics  
CMSSW\_3\_5\_0

- Ne déclenche pas sur du minbias.
- Rapport de 1/70 entre le nombre de muons simulés et le nombre de muons qui ont déclenché au niveau L1 et reconstruit au niveau L2.

$\eta$  of LX muons



# Conclusion - To do list

---

---

- **Code de la reconstruction prêt**
  - \* intégration dans la release 3.6 en cours
  - \* fine tuning encore nécessaire (taille de la région).
  - \* résultats prometteurs
    - + **50% efficacité / 0%** de taux de faux.
    - + temps de reconstruction **comparable** au temps de la réco classique.
  
- Choix du trigger effectué. Ne déclenche pas sur le minbias mais taux de signal **fortement réduit**.
  
- Étude sur les premières données.
  
- Utilisation de ce type de reconstruction a moyen terme pour tous les muons **au niveau HLT** (L3 muons).