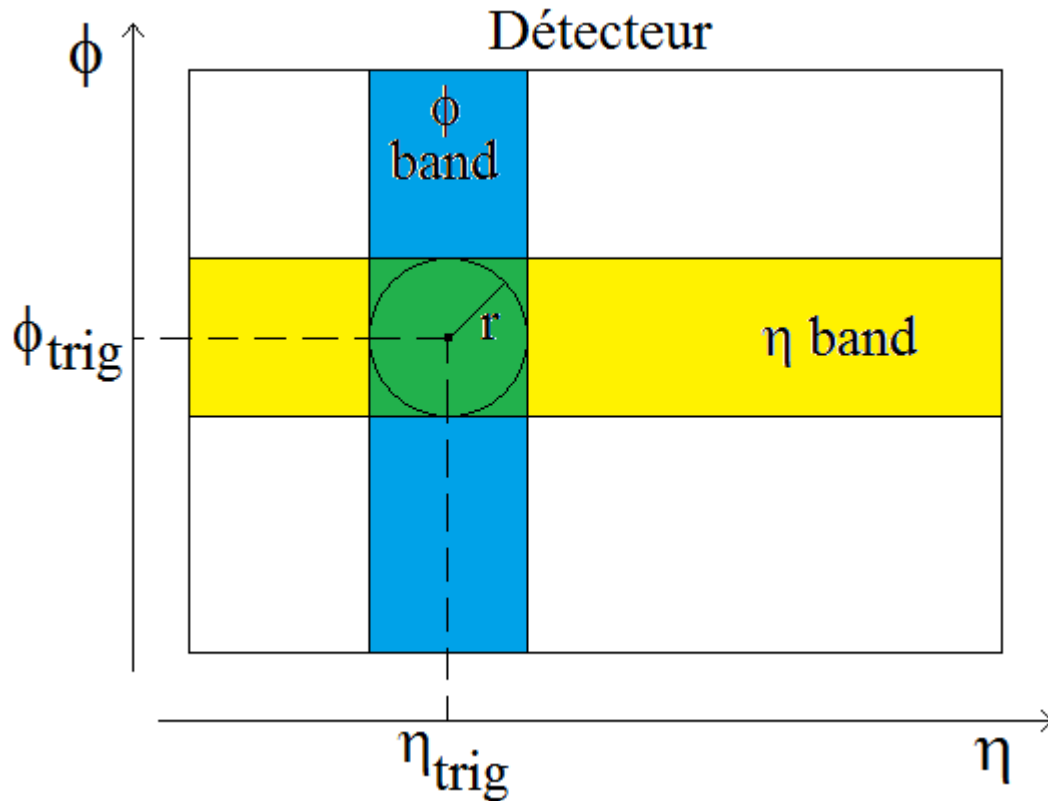


Soustraction du bruit de fond

1. Principe de la méthode



- Simulation d'une particule "fantôme" (*random trigger*)
- Définition du cône d'isolation et des bandes η et ϕ
- Evaluation du bruit de fond par unité de surface dans chaque bande
- Détermination du bruit à l'intérieur du cône et soustraction

- Détermination, dans chaque bande, de l'impulsion transverse de l'*underlying event* par unité de surface:

$$B = \left(\frac{\sum p_T}{A_{\text{bande}} - A_{\text{cône}}} \right)$$

- Evaluation du bruit S à l'intérieur du cône:

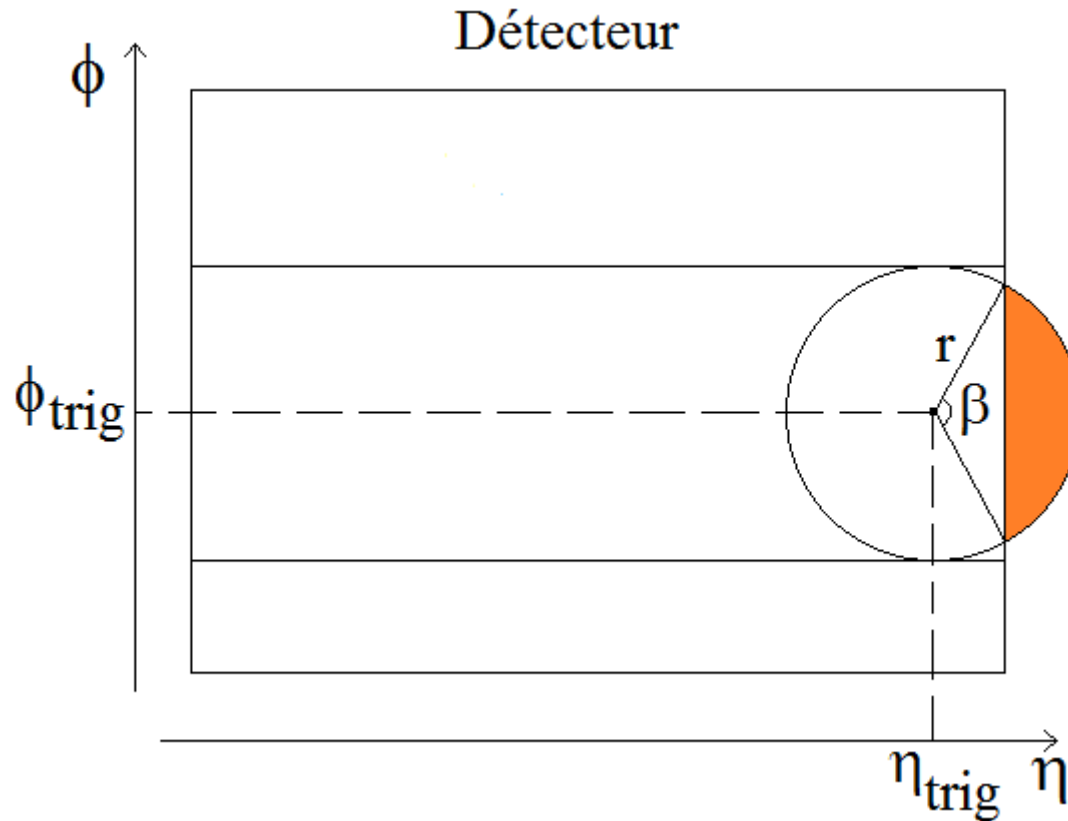
$$S = B \cdot A_{\text{cône}}$$

- Soustraction du bruit dans le cône d'isolation:

$$\left(\sum p_T \right)_{\text{no bkg}} = \left(\sum p_T \right)_{\text{in cone}} - S$$

2. Problèmes

2.1. Evaluation de l'excès

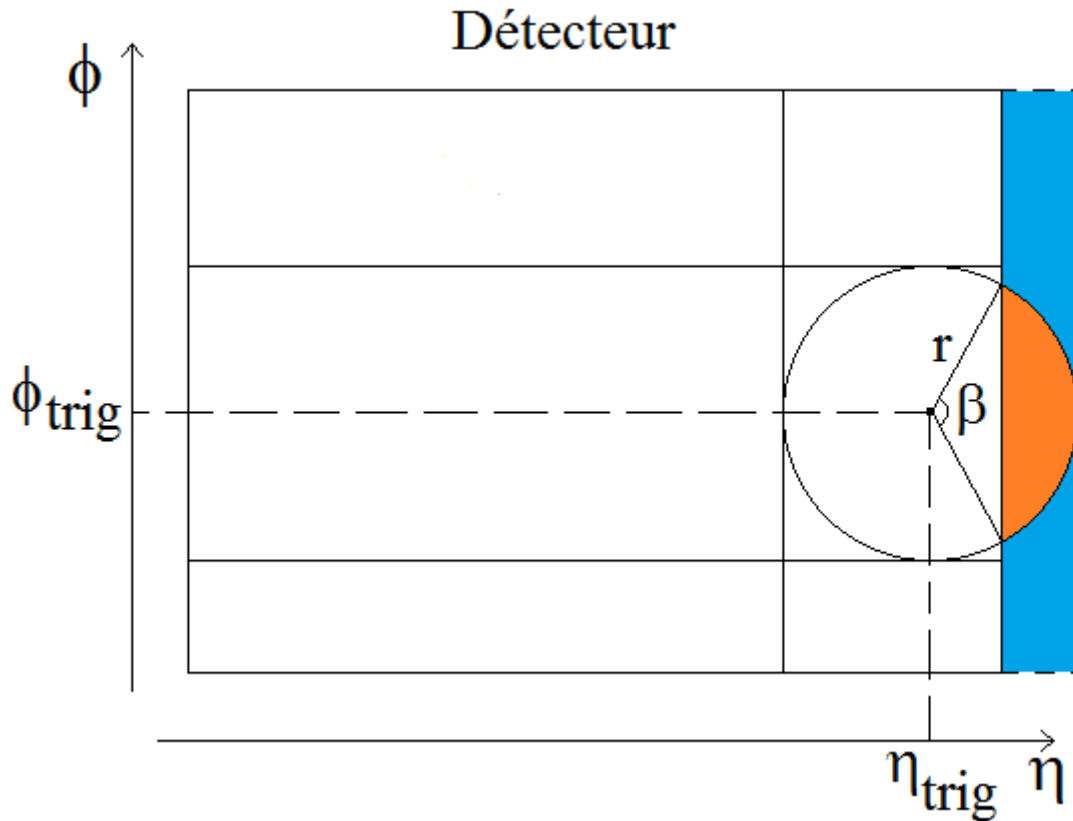


- Surface de l'excès:

$$A_{\text{excès}} = \frac{1}{2} r^2 (\beta - \sin \beta)$$

2.2. Correction de la surface de la bande

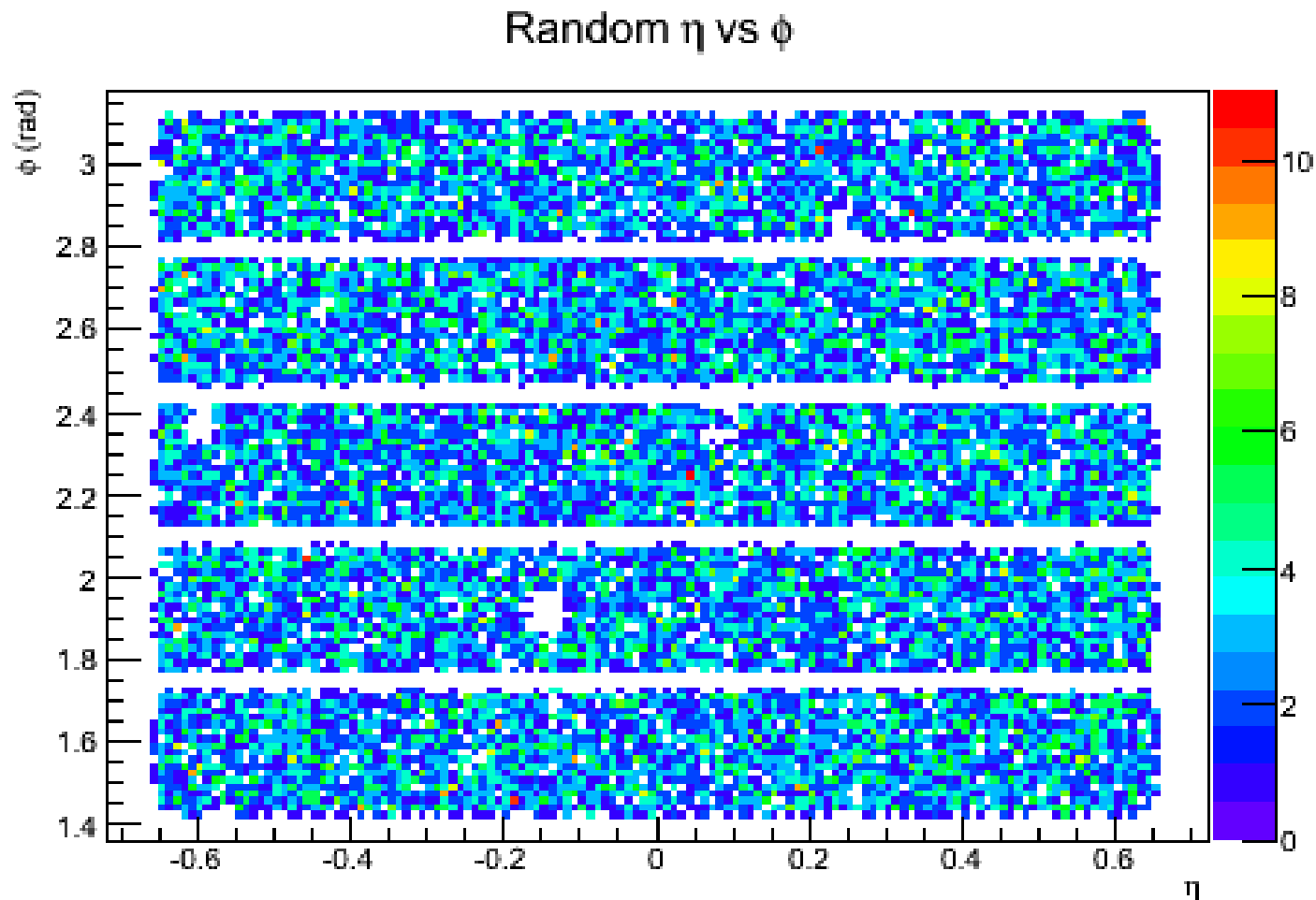
Lorsque le cône d'isolation sort de l'acceptance du détecteur, on ne corrige pas la surface de la bande et dès lors on sous-estime le bruit de fond.



$$B = \left(\frac{\sum p_T}{A_{\text{bande}} - A_{\text{cône}}} \right)$$

2.3. Correction liée aux *bad cellules*

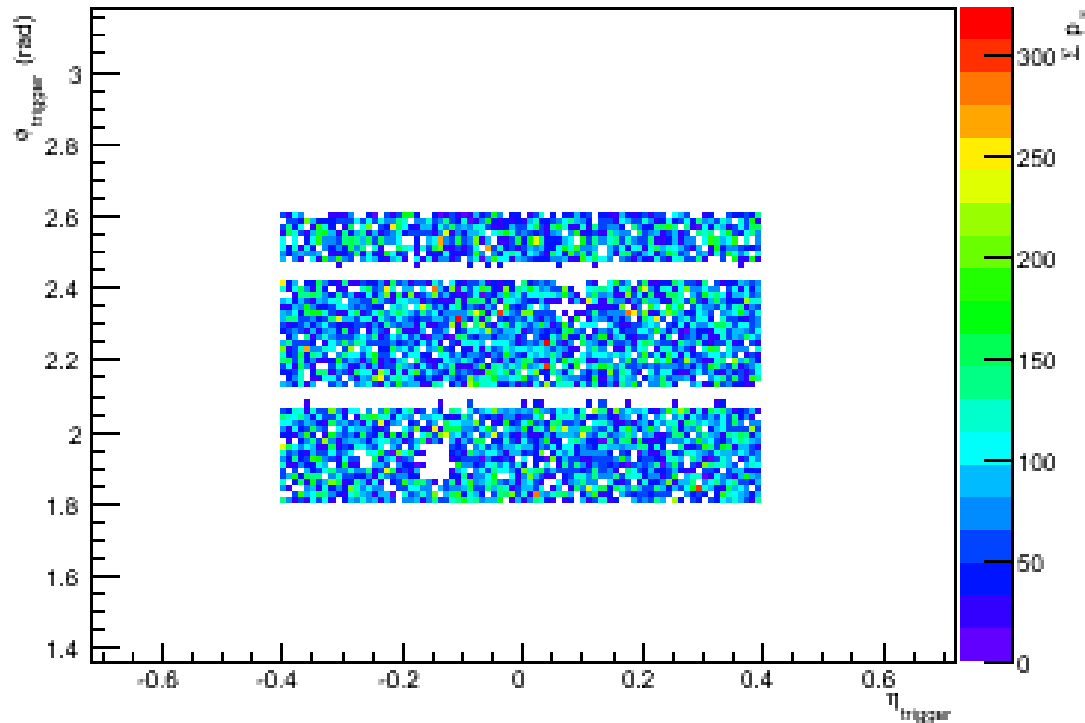
Il faut corriger l'estimation du bruit par un facteur tenant compte des *bad cellules* présentes dans le détecteur.



3. Exécution de l'analyse

On a donc fait tourner les analyses avec toutes les modifications accumulées :

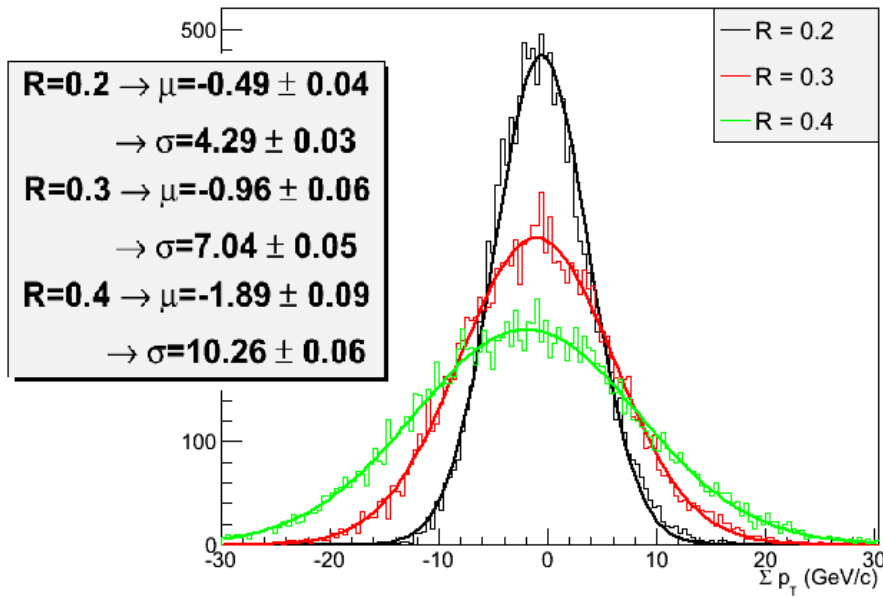
- en appliquant une coupure fiduciaire pour la particule trigger:
 - a) en $\eta \rightarrow |\eta| < 0.4$;
 - b) en $\phi \rightarrow 1.8 < \phi < 2.6$;



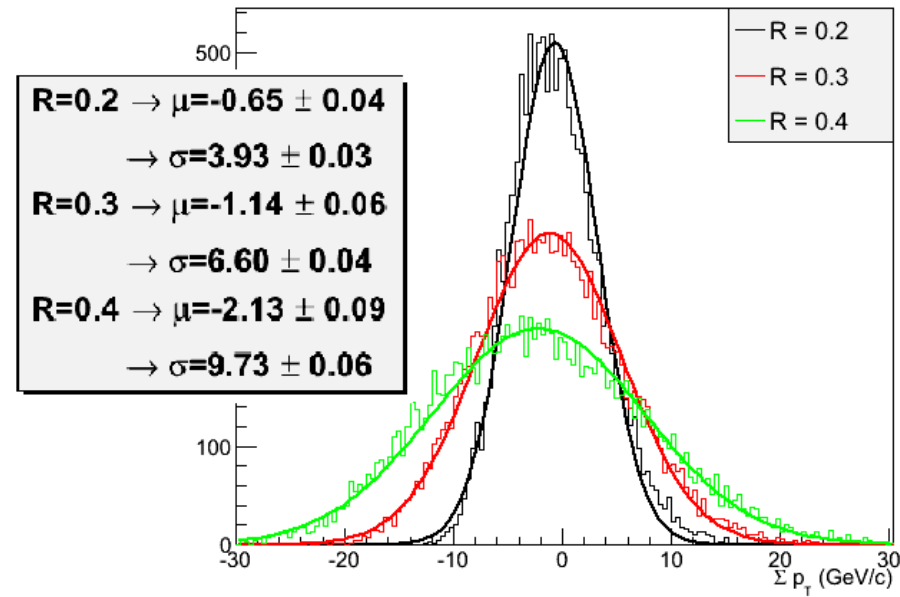
- en faisant varier la taille du cône d'isolation $\rightarrow R = 0.2, R = 0.3$ et $R = 0.4$.

3.1. Centralité: 0 – 10 %

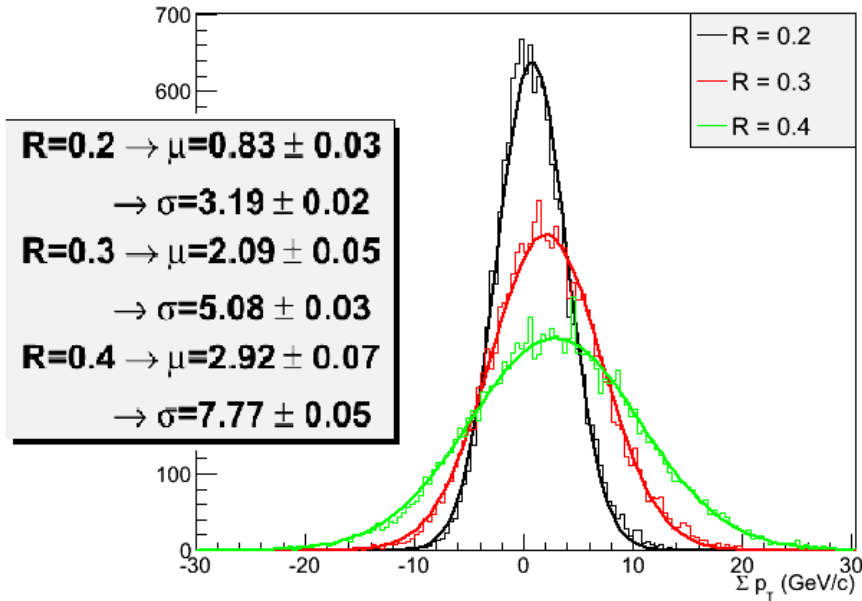
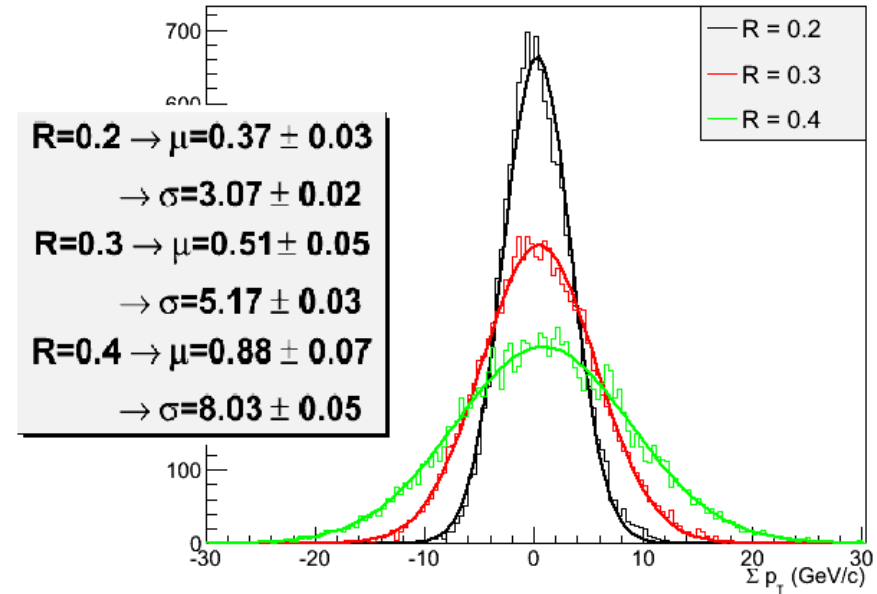
Track Σp_T after bkg sub from η band



Track Σp_T after bkg sub from ϕ band



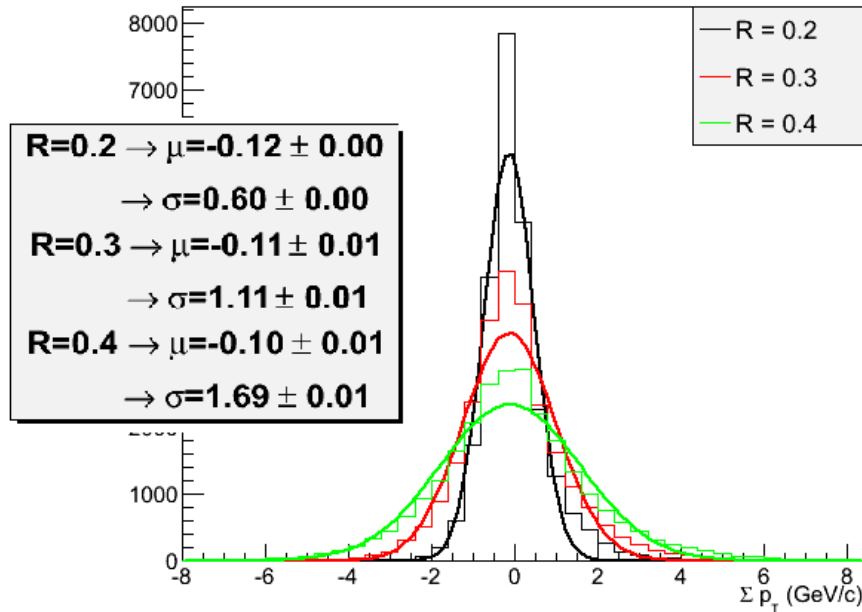
Traces: en augmentant la taille du cône, la valeur moyenne se déplace vers des valeurs de plus en plus négatives → lorsque R augmente, on **sur-estime** de plus en plus le bruit

Cluster Σp_T after bkg sub from η bandCluster Σp_T after bkg sub from ϕ band

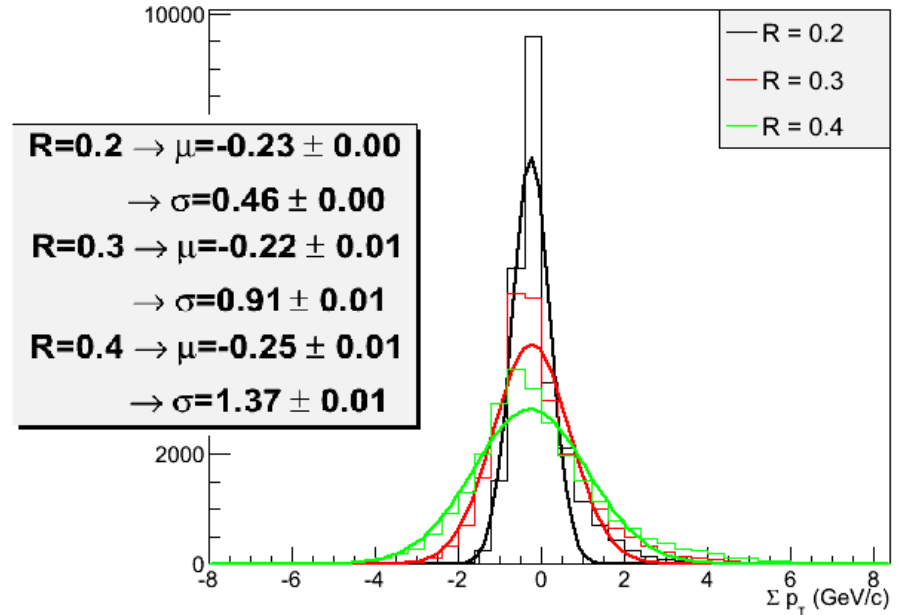
Clusters: en augmentant la taille du cône, la valeur moyenne se déplace vers des valeurs de plus en plus positives → lorsque R augmente, on **sous-estime** de plus en plus le bruit

3.2. Centralité: 60 – 80 %

Track Σp_T after bkg sub from η band

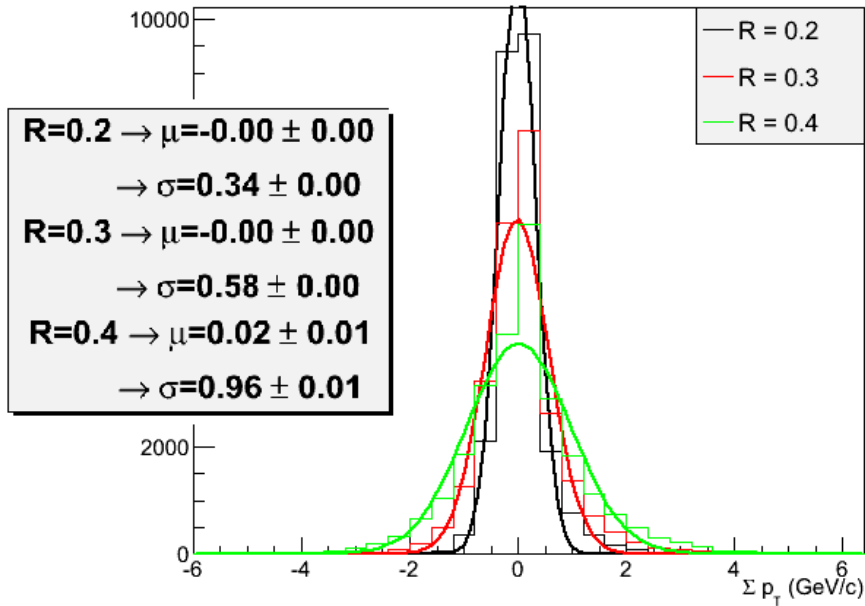


Track Σp_T after bkg sub from ϕ band

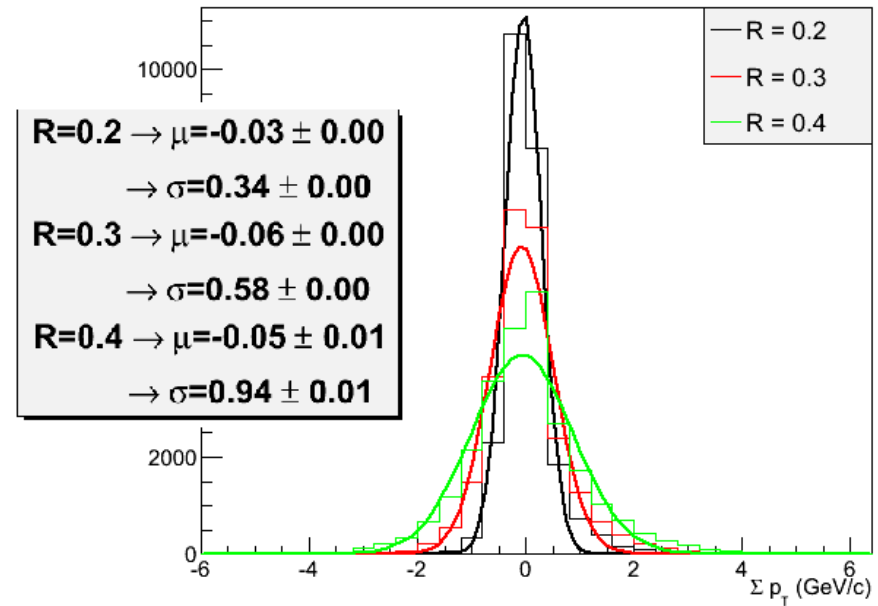


Traces: en augmentant la taille du cône, la valeur moyenne reste à peu près constante; on est en générale assez proche de zéro, avec une petite sur-estimation du bruit, surtout dans la bande ϕ

Cluster Σp_T after bkg sub from η band



Cluster Σp_T after bkg sub from ϕ band

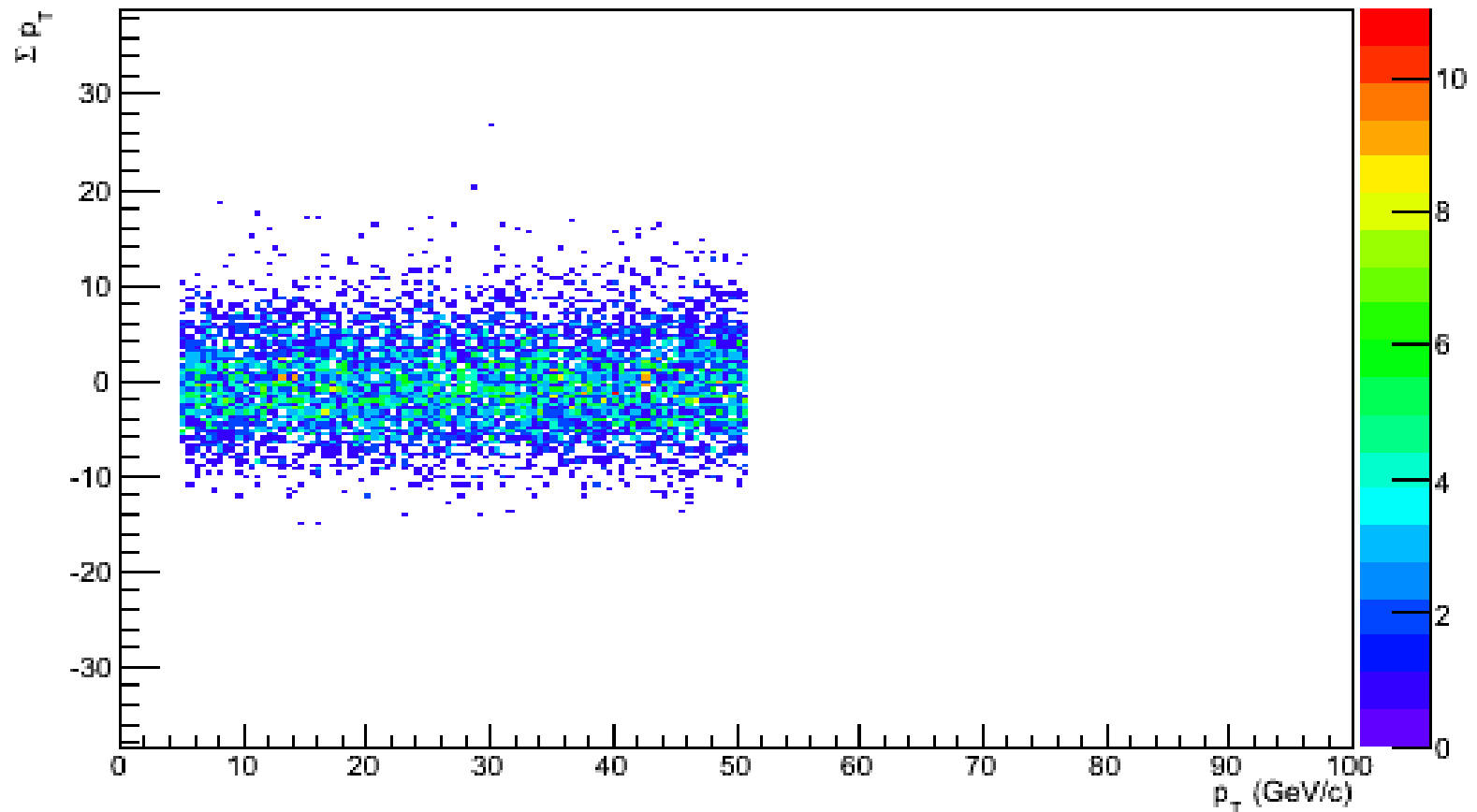


Clusters: en augmentant la taille du cône, la valeur moyenne reste à peu près constante; on est en générale très proche de zéro.

4. Variation de la soustraction du bruit en fonction de p_T de la particule trigger

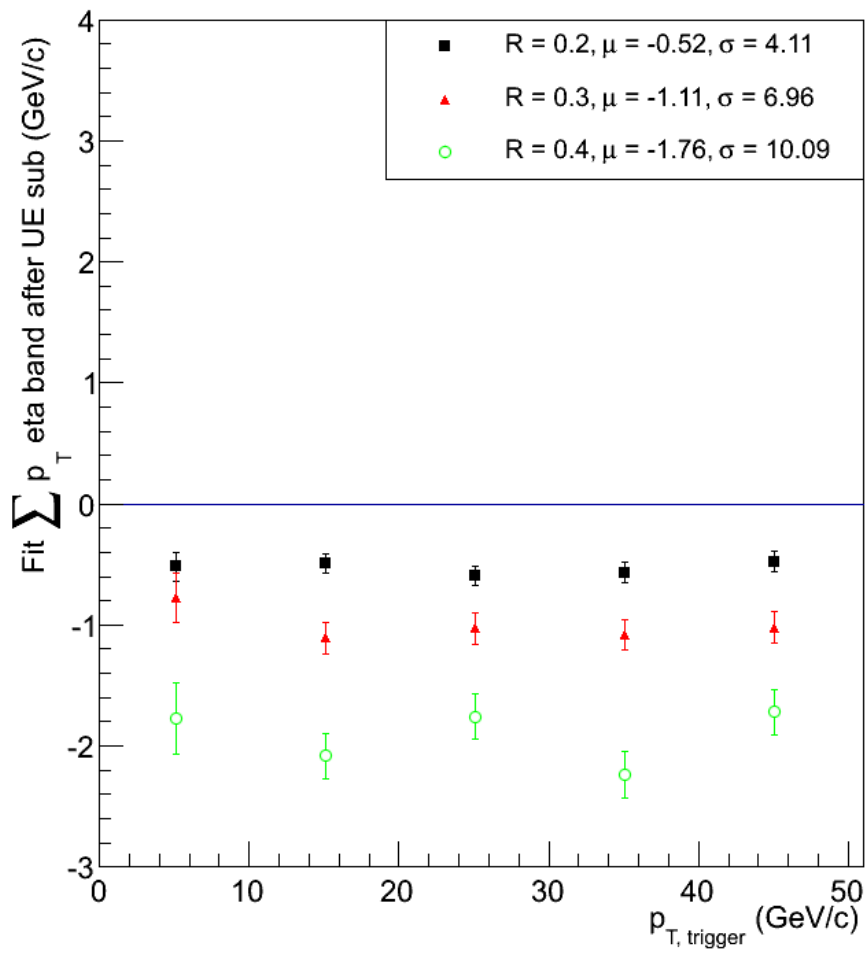
On intègre sur des intervalles de 10 GeV/c en $p_{T, \text{trigger}}$.

Tracks Σp_T after bkg subtraction from eta band in the isolation cone for $R = 0.20$

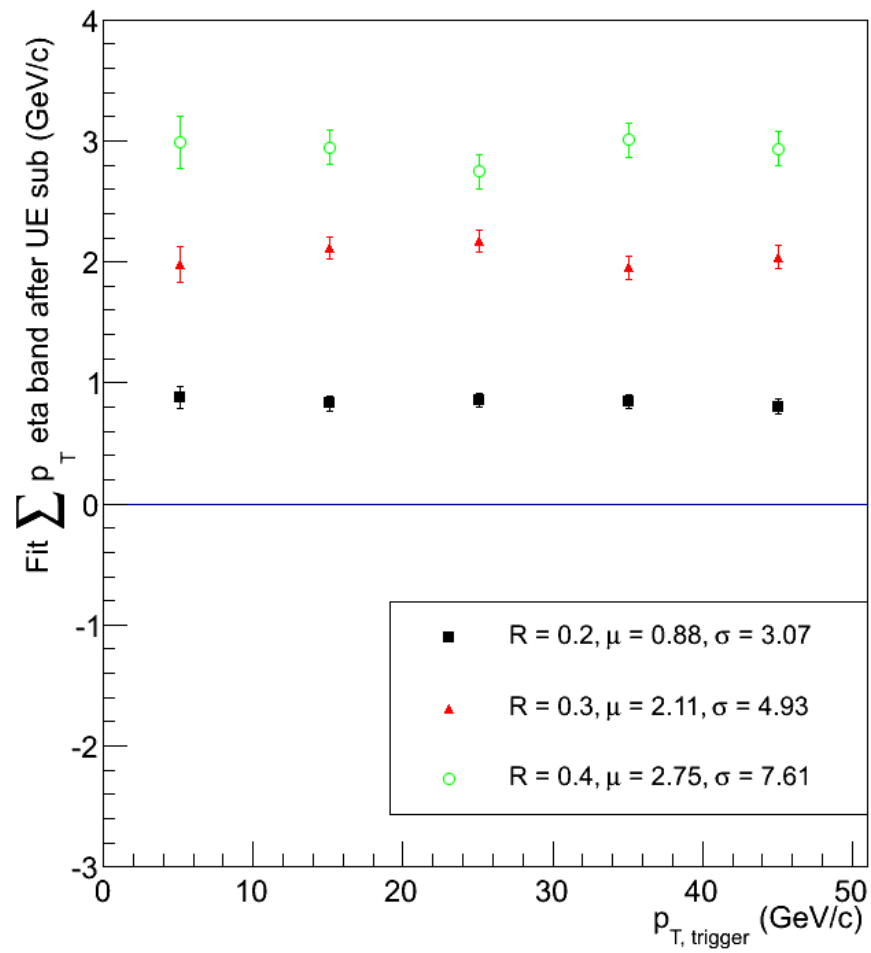


4.1. Bande η (centralité: 0 – 10 %)

Tracks - Mean values μ in η band

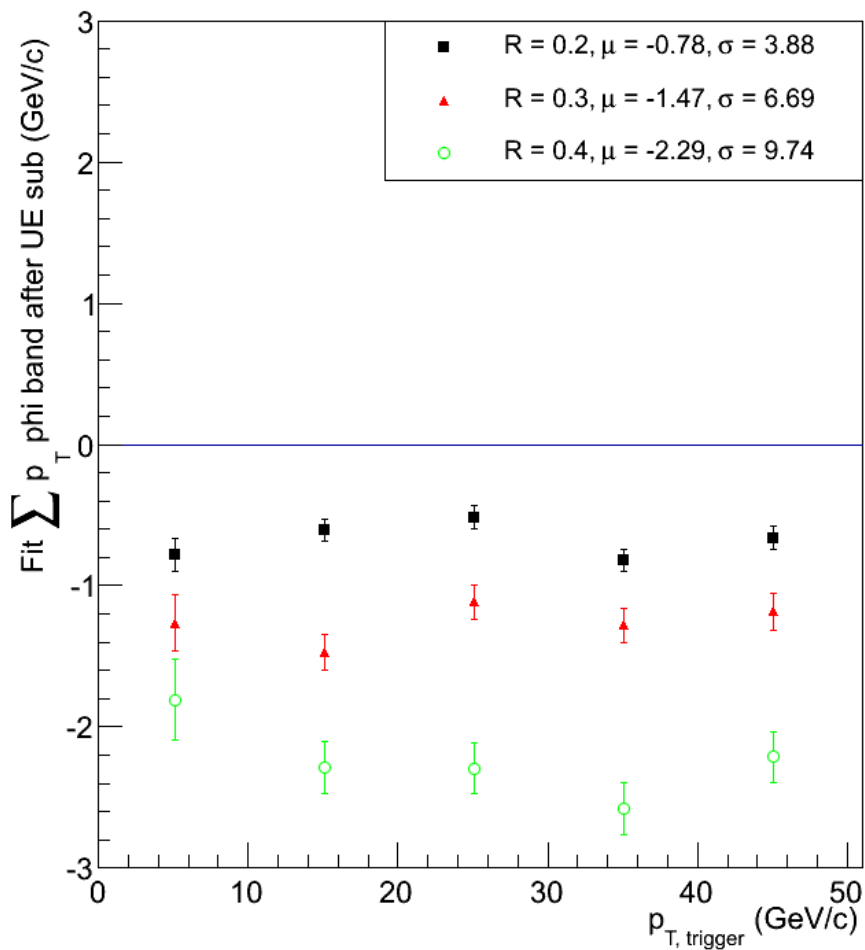


Clusters - Mean values μ in η band

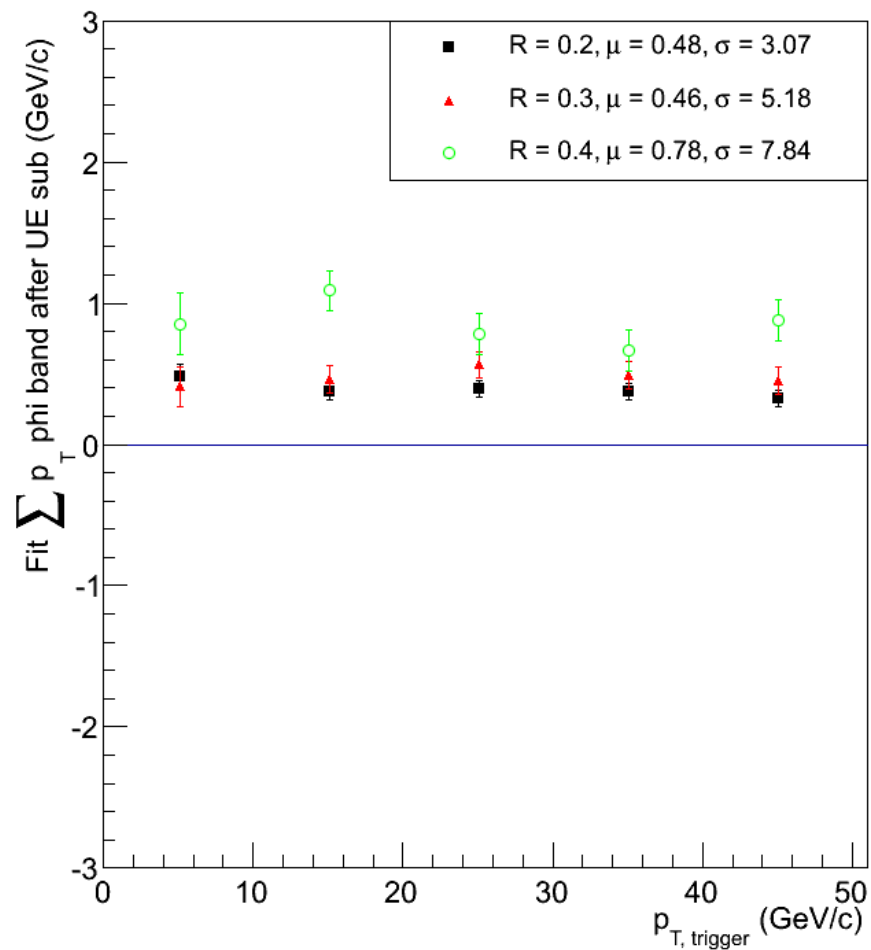


4.2. Bande ϕ (centralité: 0 – 10 %)

Tracks - Mean values μ in ϕ band



Clusters - Mean values μ in ϕ band

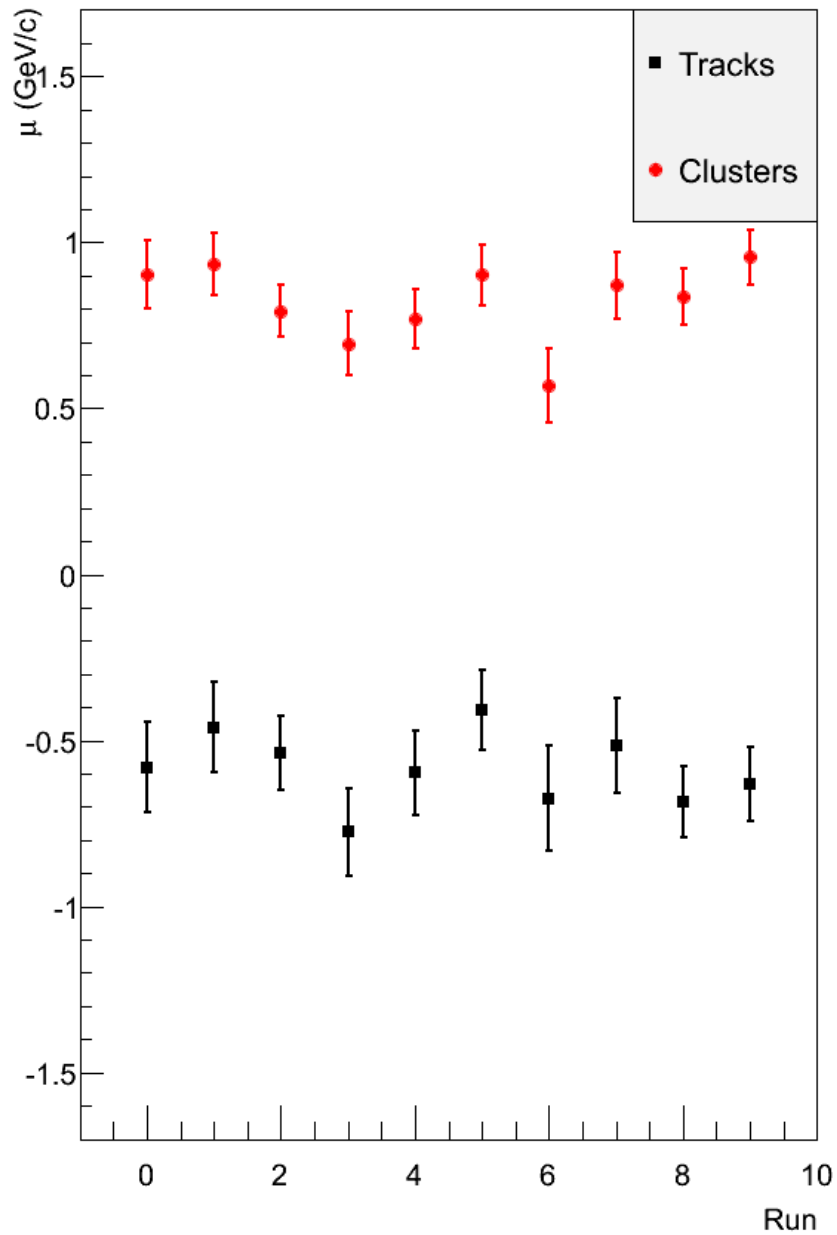


5. Analyse run-by-run

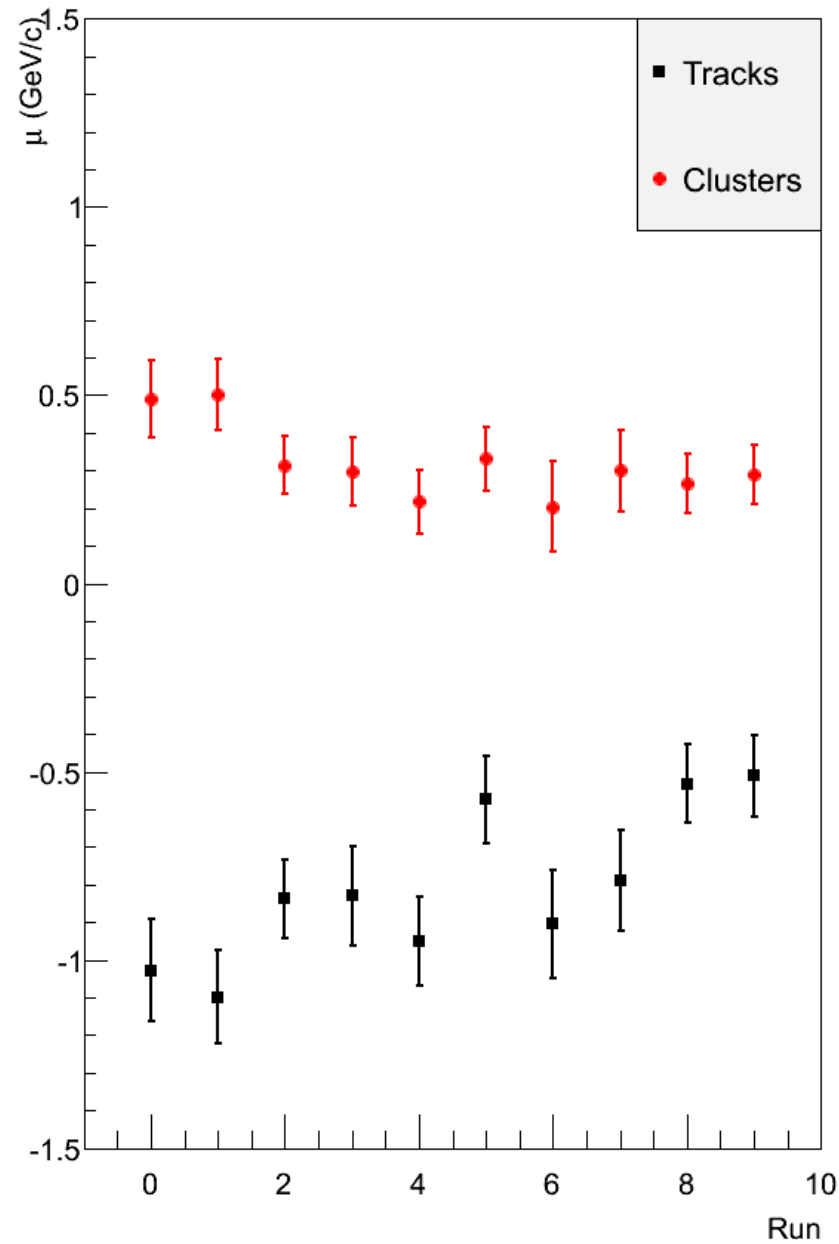
On va regarder comment les résultats de la soustraction du bruit de fond changent en fonction du run sélectionné.

Nombre total de run: 10.

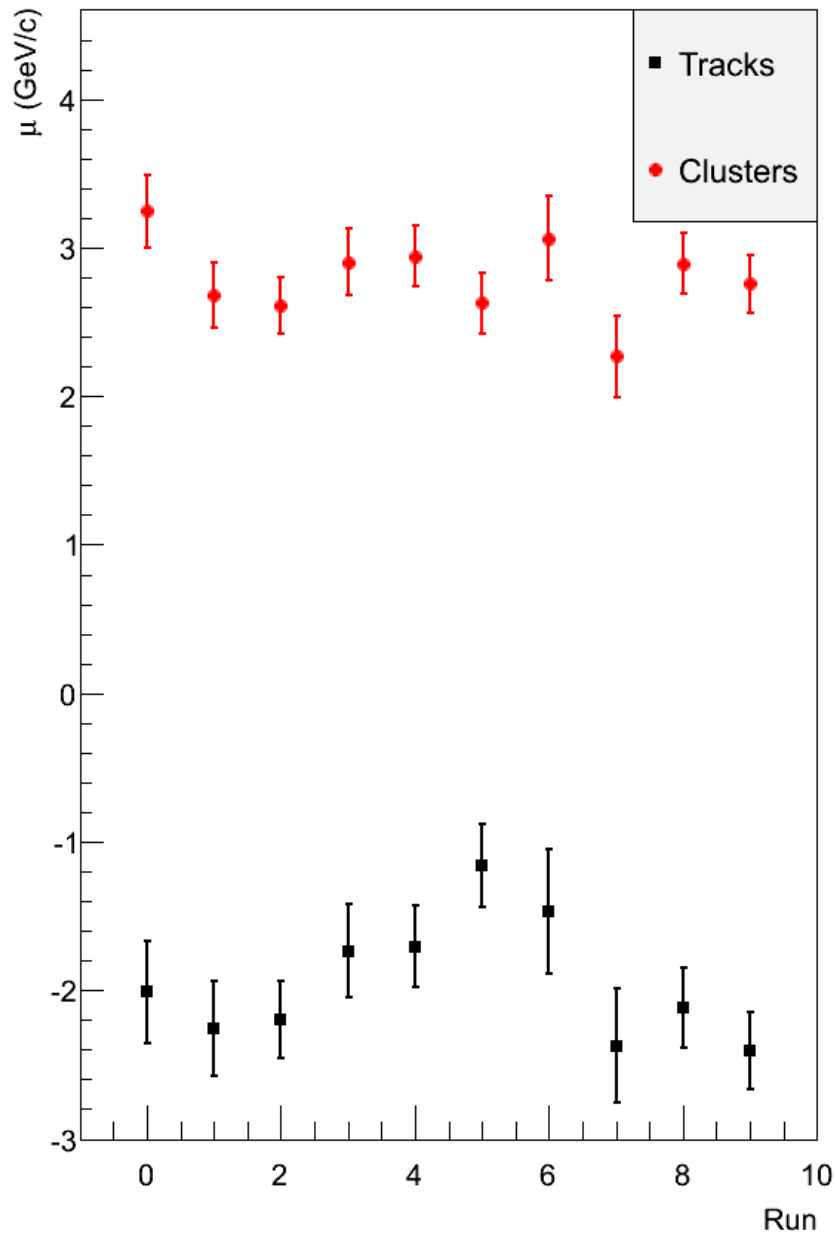
Mean values μ in η band - R = 0.2



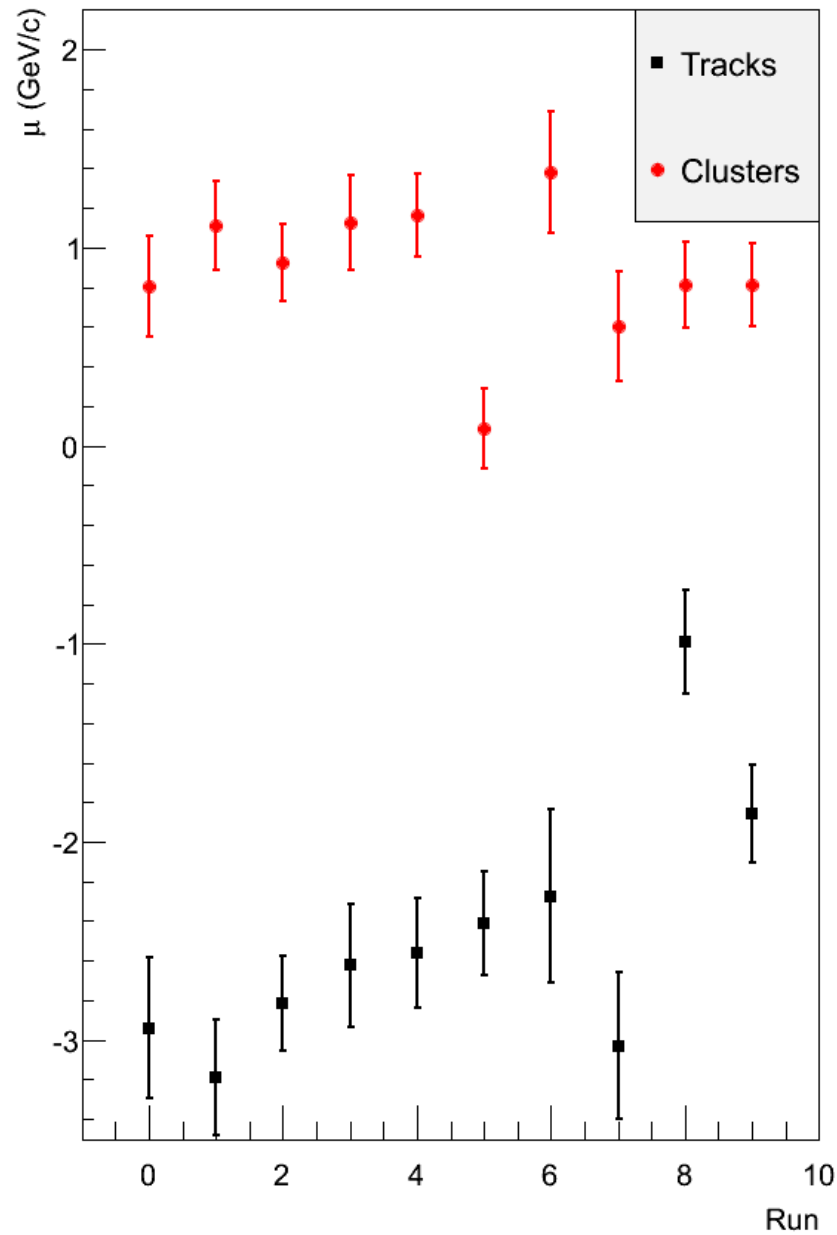
Mean values μ in ϕ band - R = 0.2



Mean values μ in η band - R = 0.4

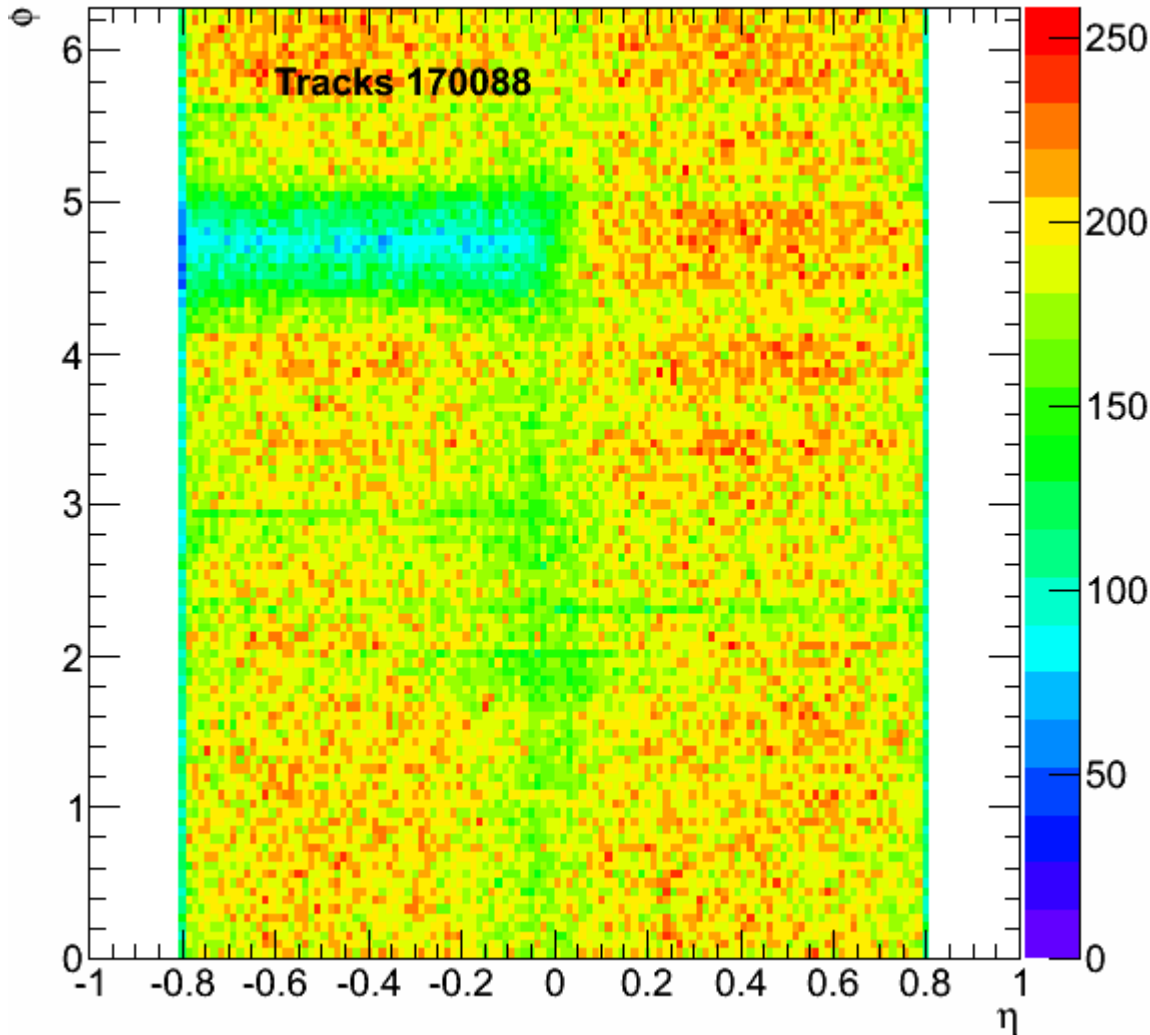


Mean values μ in ϕ band - R = 0.4



5.1. Problèmes

3 runs sont caractérisés par un mauvais fonctionnement de la TPC.

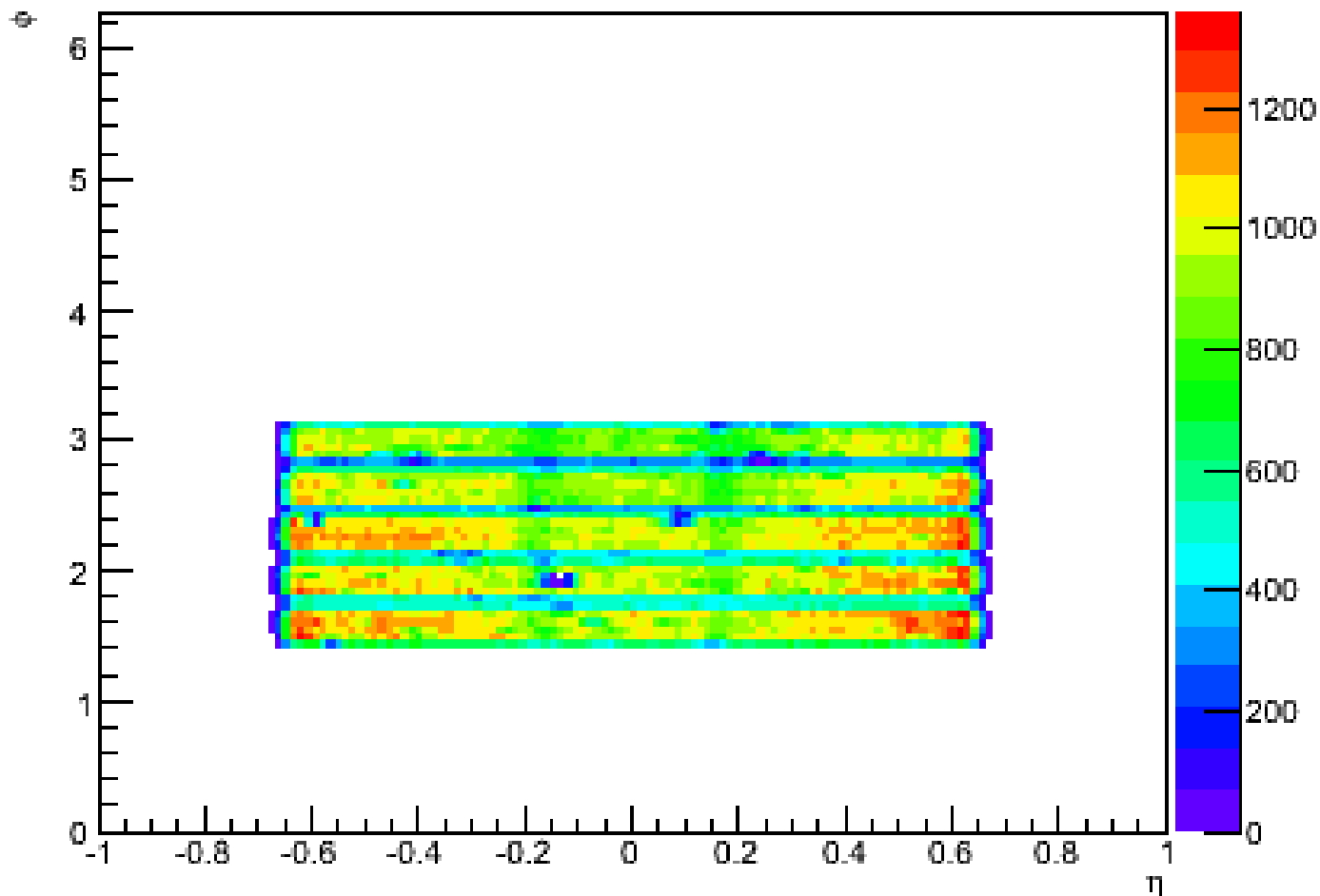


Si on répète l'analyse en ne considérant que les « bons » runs, les résultats ne changent pas considérablement par rapport aux précédents.

6. Problème supplémentaire

La distribution spatiale (η ; ϕ) des clusters n'est pas homogène.
Pourquoi?

η vs ϕ of all clusters



7. Conclusions et prochaines étapes

- Il nous reste un petit biais et son comportement est différent pour traces et clusters. Qu'est-ce qu'on fait par rapport à ce biais?
- Application de la méthode de soustraction (événement PYTHIA *embedded* dans les données PbPb réelles) → évaluation de l'*efficacité* et de la *pureté* de la méthode.