



Recherche du sbottom dans
l'expérience DØ auprès du Tevatron

-

Certification de l'énergie transverse
manquante

Samuel Calvet

Directeur: Eric Kajfasz

Plan

- I) DØ au Tevatron
- II) La supersymétrie et le sbottom
- III) La certification de l'énergie transverse manquante (MET)

I) DØ au Tevatron

Le Tevatron:

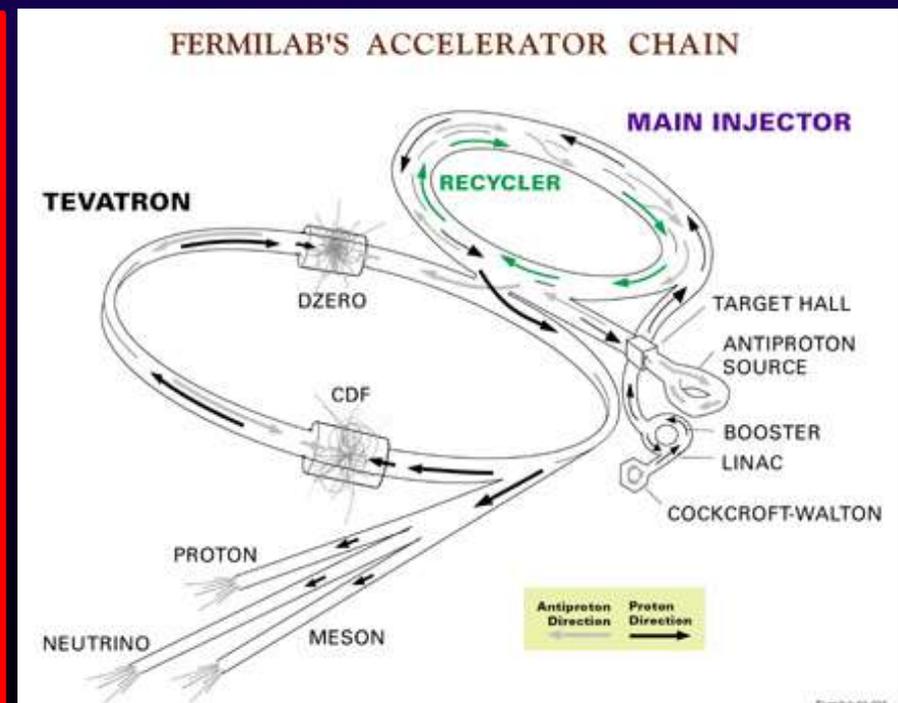
- Collision proton-antiproton
- Energie dans le centre de masse: 1,96TeV

DØ :

- Experience généraliste
- Luminosité intégrée

actuelle: $\sim 500\text{pb}^{-1}$

fin 2006: $\sim 2\text{fb}^{-1}$



II) La supersymétrie

La supersymétrie apporte des réponses aux problèmes de la physique moderne.

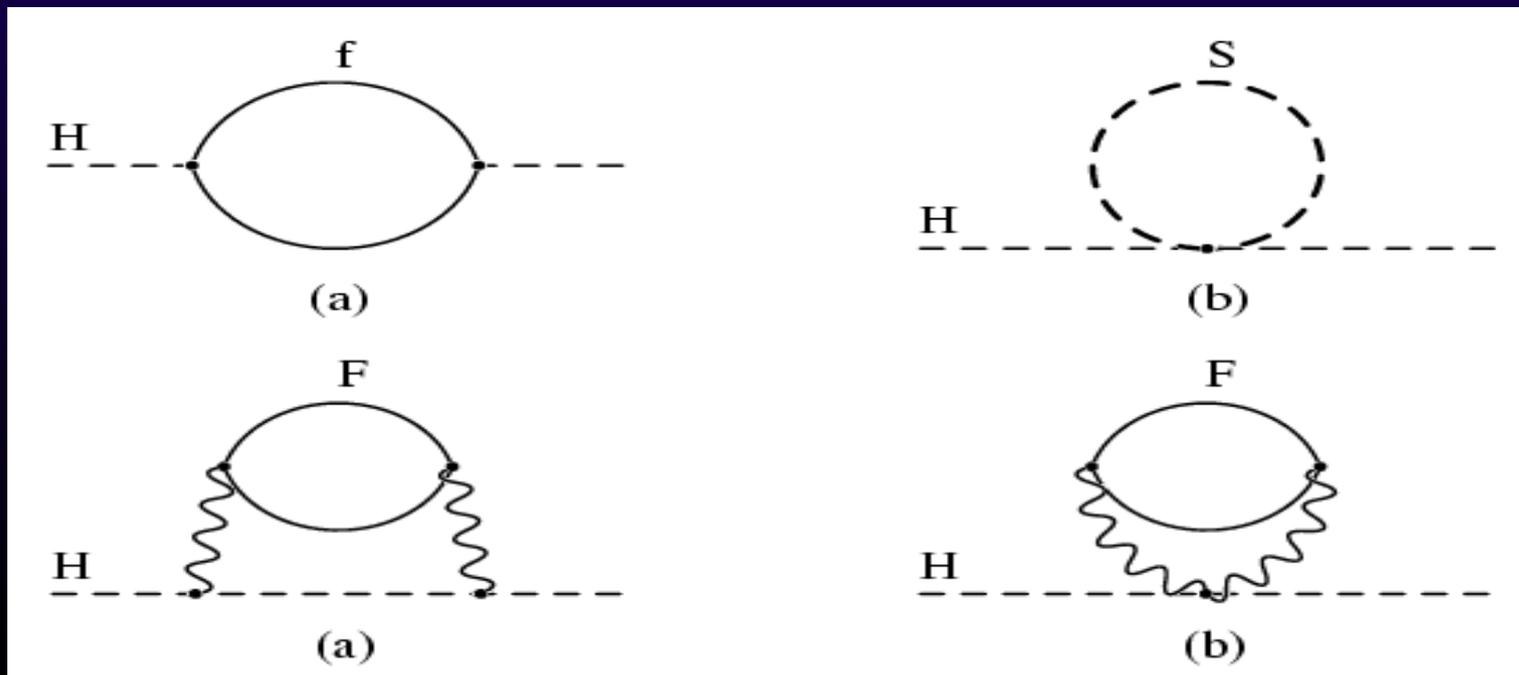
On se place dans les modèles les plus simples

→ pas de split SUSY ou de R-parité violée

II) La supersymétrie

La supersymétrie apporte des réponses aux problèmes de la physique moderne. Dans les modèles les plus simples:

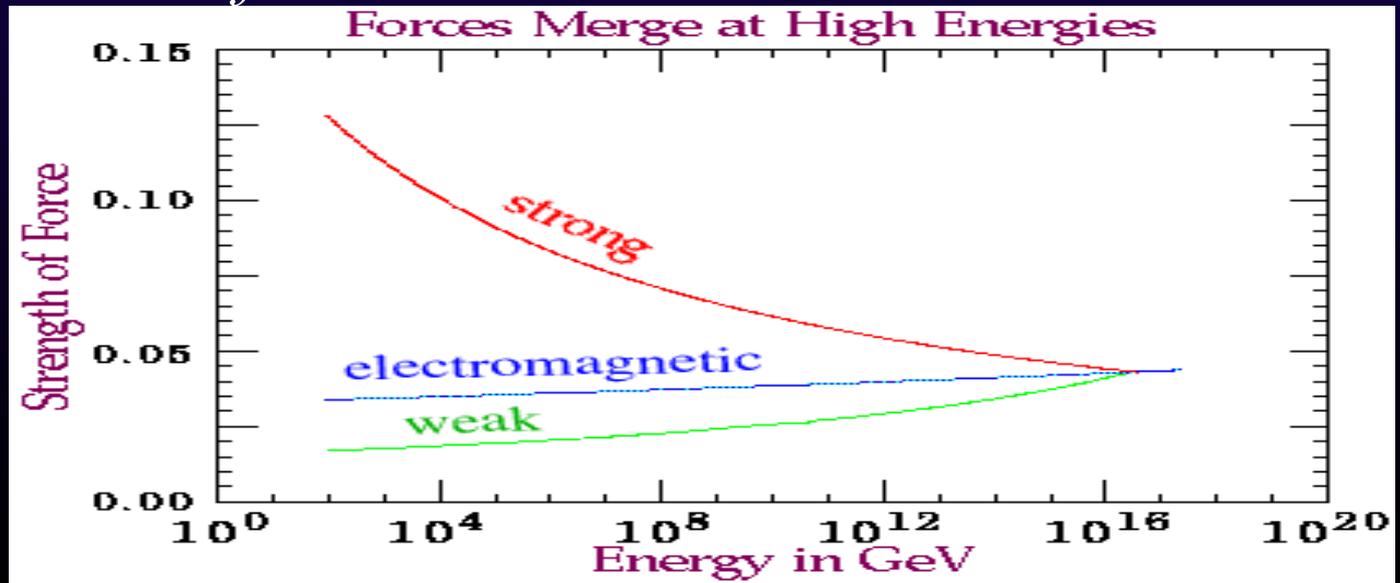
- En associant un boson à tout fermion, elle *réduit les divergences quadratiques* dans les corrections radiatives dans le calcul de la masse du boson de Higgs



II) La supersymétrie

La supersymétrie apporte des réponses aux problèmes de la physique moderne. Dans les modèles les plus simples:

- En associant un boson à tout fermion, elle *réduit les divergences quadratiques* dans les corrections radiatives dans le calcul de la masse du boson de Higgs
- Elle permet *l'unification des 3 interactions* à haute énergie



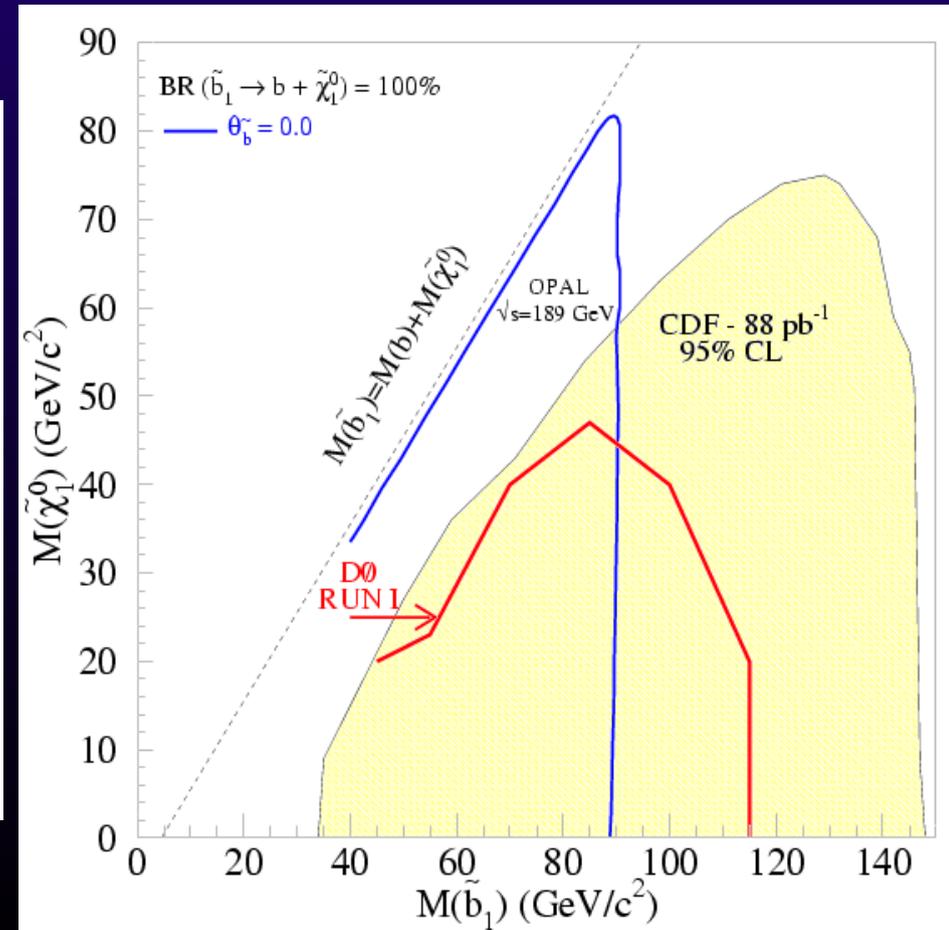
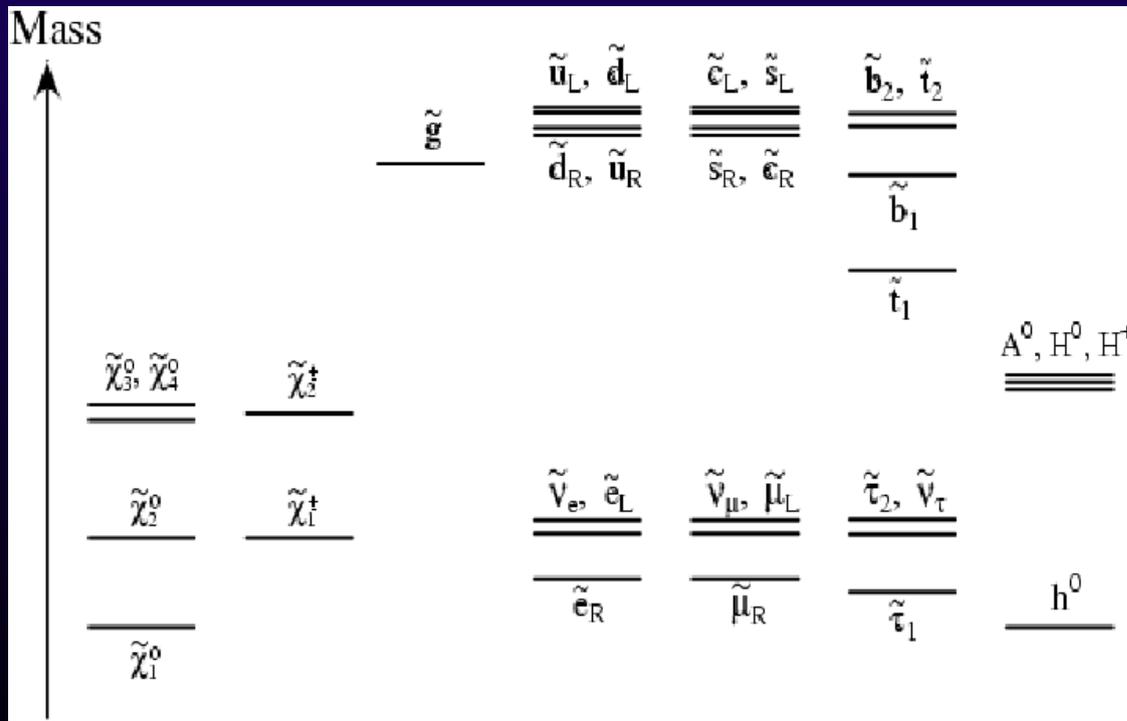
II) La supersymétrie

La supersymétrie apporte des réponses aux problèmes de la physique moderne. Dans les modèles les plus simples:

- En associant un boson à tout fermion, elle *réduit les divergences quadratiques* dans les corrections radiatives dans le calcul de la masse du boson de Higgs
- Elle permet *l'unification des 3 interactions* à haute énergie
- La superparticule la plus légère qui est stable (souvent considérée comme le neutralino 1, χ_1^0), est un *bon candidat pour la matière noire*

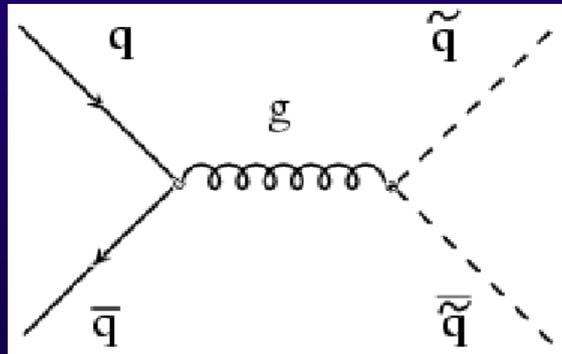
II) La supersymétrie

Dans certaines zones de l'espace des paramètres, le sbottom pourrait être le squark le plus accessible



II) La supersymétrie

- Au TeVatron, production forte de sbottom par paire



- On se place dans un cadre où le sbottom se désintègre selon:

$$\tilde{b}_1 \rightarrow b + \tilde{\chi}_1^0$$

recherche de paire de jets de quarks b + énergie manquante

III) La certification de l'énergie transverse manquante (MET)

III.1) La MET dans DØ

III.2) La certification

III.1) La MET dans DØ

Les principaux objets:

- électrons
- gammas
- jets
- muons
- taus

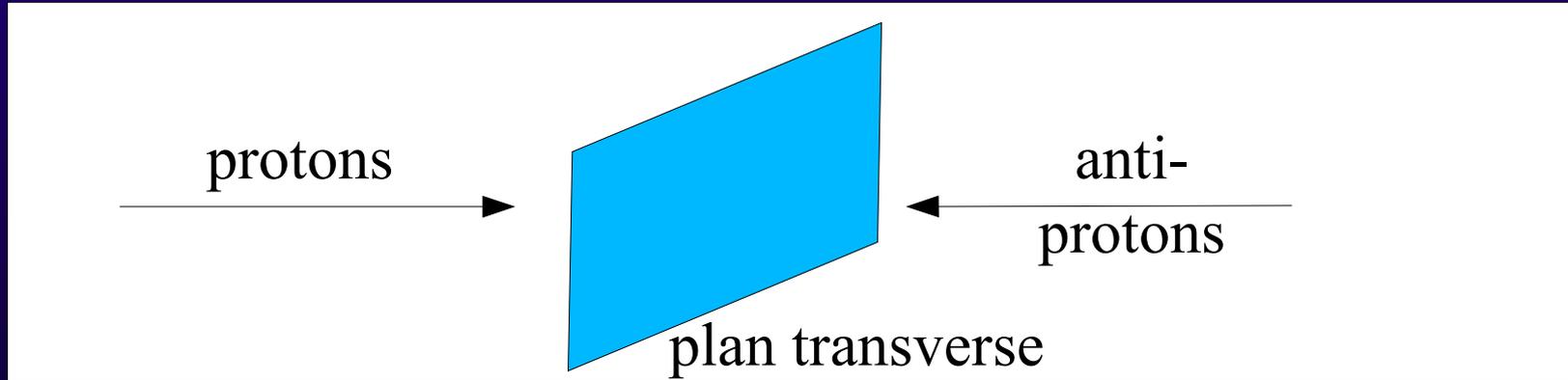


MET

- La MET est la résultante de tous les objets physiques détectables
- Grandeur importante aussi bien pour l'étude du Modèle Standard (masse du W,...) que pour la recherche de nouvelle physique

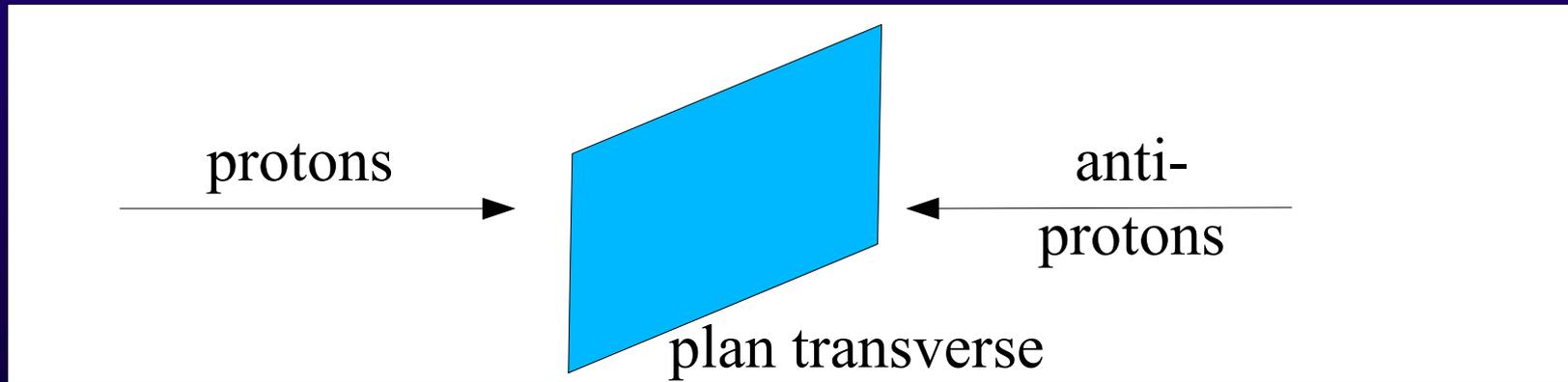
III.1) La MET dans DØ

MET: somme vectorielle des projections des dépôts énergétiques



III.1) La MET dans DØ

MET: somme vectorielle des projections des dépôts énergétiques

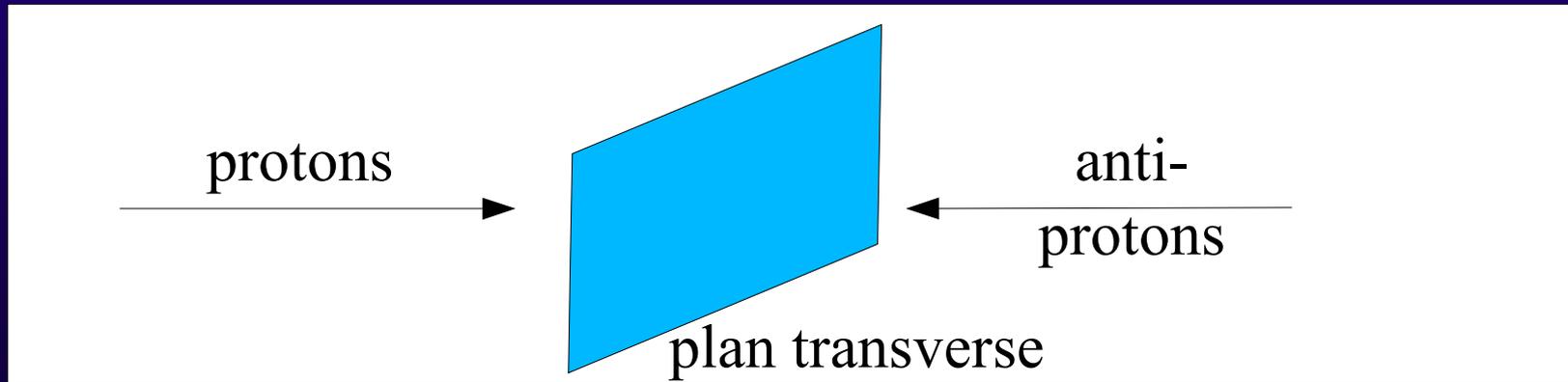


Chaque objet identifié est corrigé spécifiquement

- jets corrigés de “*l'échelle d'énergie des jets*”
- objets électromagnétiques corrigés de “*l'échelle d'énergie électromagnétique*”
- muons corrigés de l'énergie déposée dans le calorimètre

III.1) La MET dans DØ

MET: somme vectorielle des projections des dépôts énergétiques



Chaque objet identifié est corrigé spécifiquement

- jets corrigés de “*l'échelle d'énergie des jets*”
- objets électromagnétiques corrigés de “*l'échelle d'énergie électromagnétique*”
- muons corrigés de l'énergie déposée dans le calorimètre

→ Ces corrections doivent être répercutées à la MET

III.2) La certification

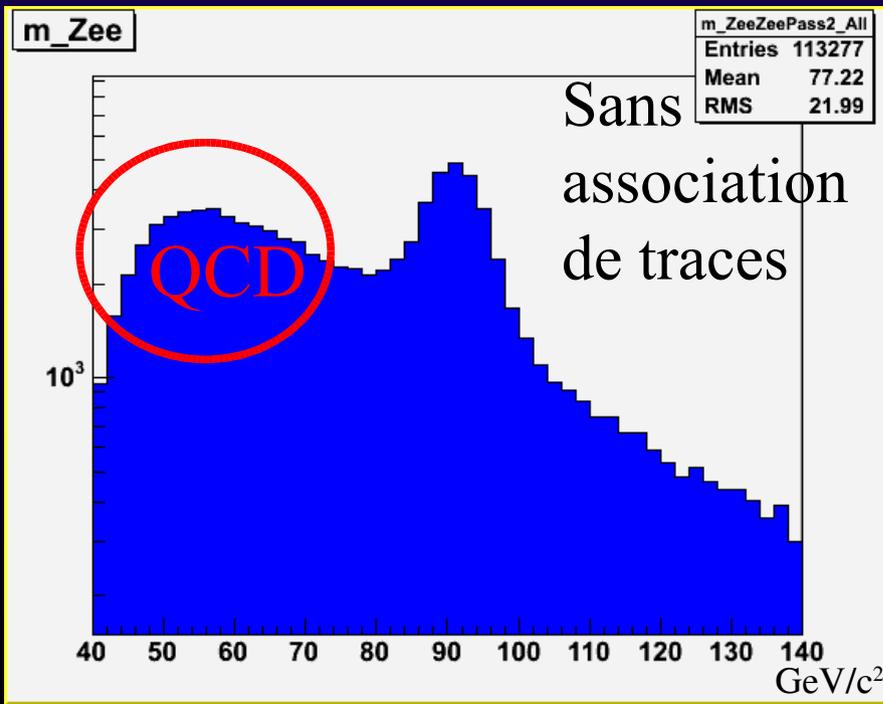
La certification a pour but:

- d'estimer la pertinence de ces corrections (électromagnétiques, hadroniques et muoniques)
- de vérifier si les dépôts d'énergie "isolés" sont bien simulés (*unclustered energy*)
- évaluer la nécessité d'une correction propre à l'énergie transverse manquante

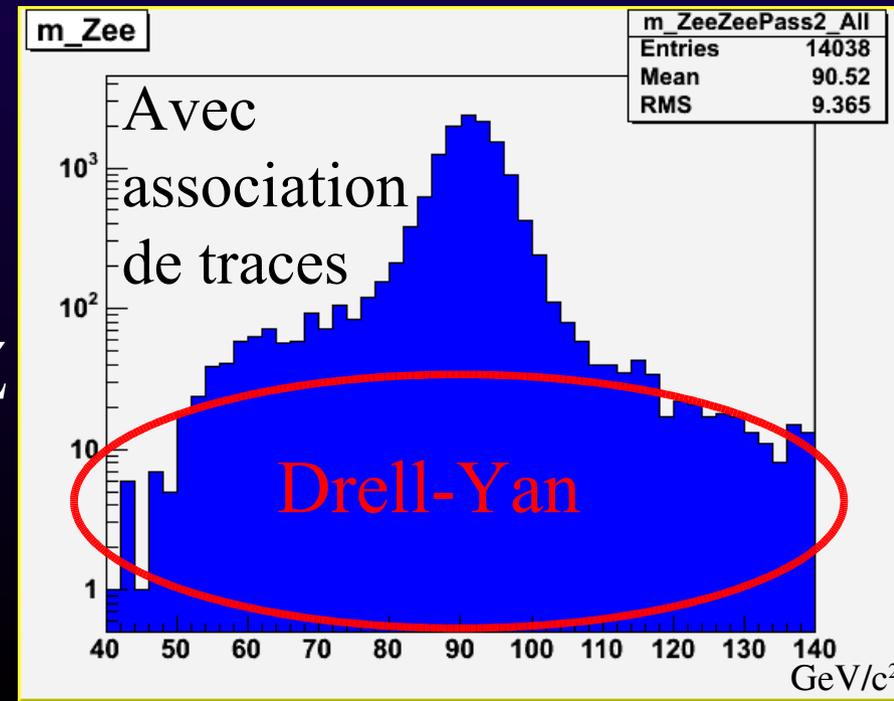
III.2) La certification

Le travail effectué:

- réaliser un package de certification *met_cert*
- comprendre les différents bruits de fond des lots analysés



Pic du Z



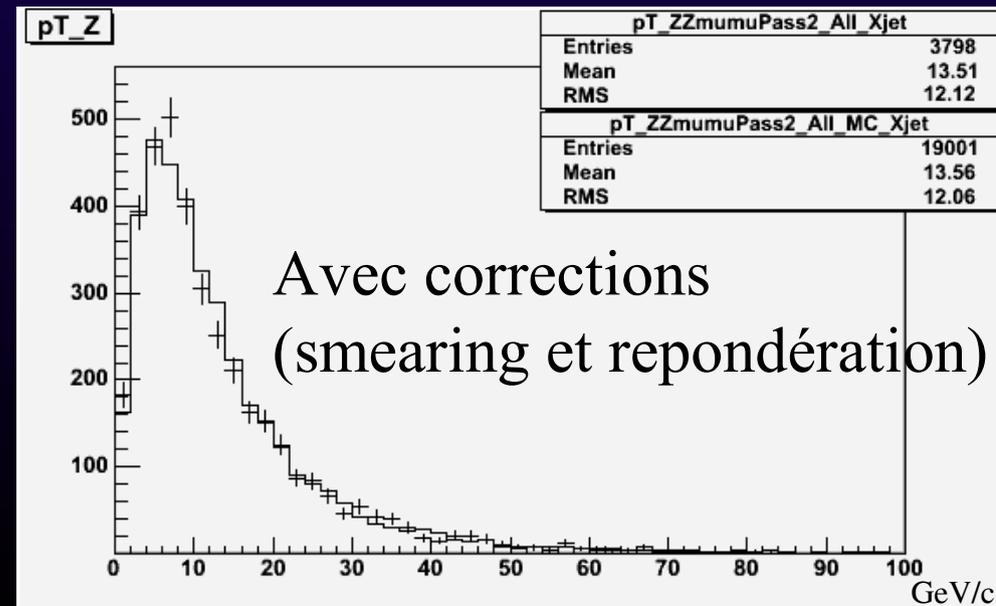
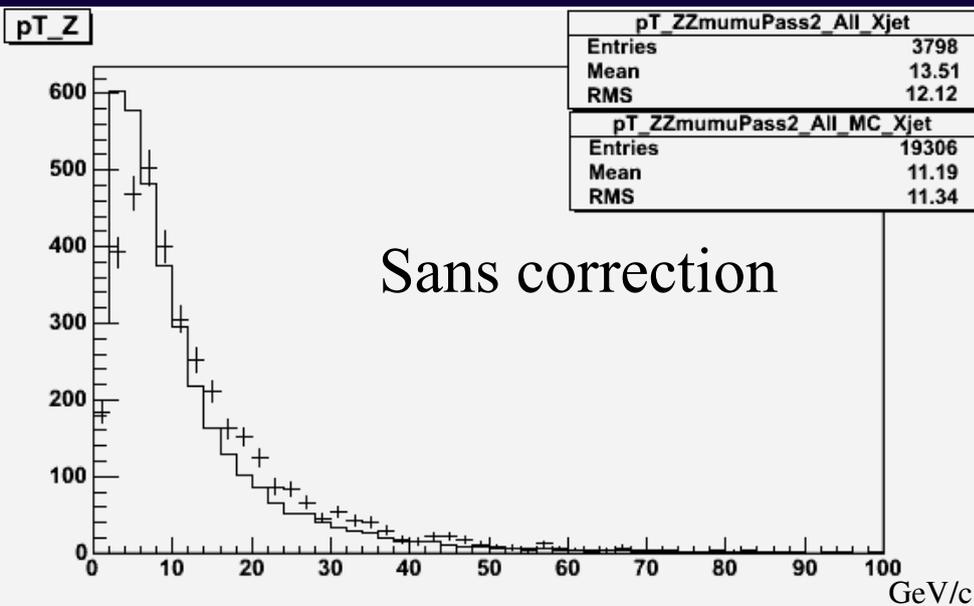
III.2) La certification

Le travail à faire:

- obtenir une bonne simulation des topologies étudiées

la simulation a certains problèmes (trop bonne résolution, mauvaise simulation du pT des W et Z,...) qu'il faut corriger.

Impulsion transverse du Z:



III.2) La certification

Le travail à faire:

- obtenir une bonne simulation des topologies étudiées

la simulation a certains problèmes (trop bonne résolution, mauvaise simulation du pT des bosons,...) qu'il faut corriger.

- évaluer la performance du calcul de la MET

comparer les données à la simulation, évaluer la pertinence des corrections faites à la MET.

III.2) La certification

Le travail à faire:

- obtenir une bonne simulation des topologies étudiées

la simulation a certains problèmes (trop bonne résolution, mauvaise simulation du pT des bosons,...) qu'il faut corriger.

- évaluer la performance du calcul de la MET

comparer les données à la simulation, évaluer la pertinence des corrections faites à la MET.

- mettre en place une correction de la MET si besoin est

la MET a-t-elle besoin d'une calibration propre?

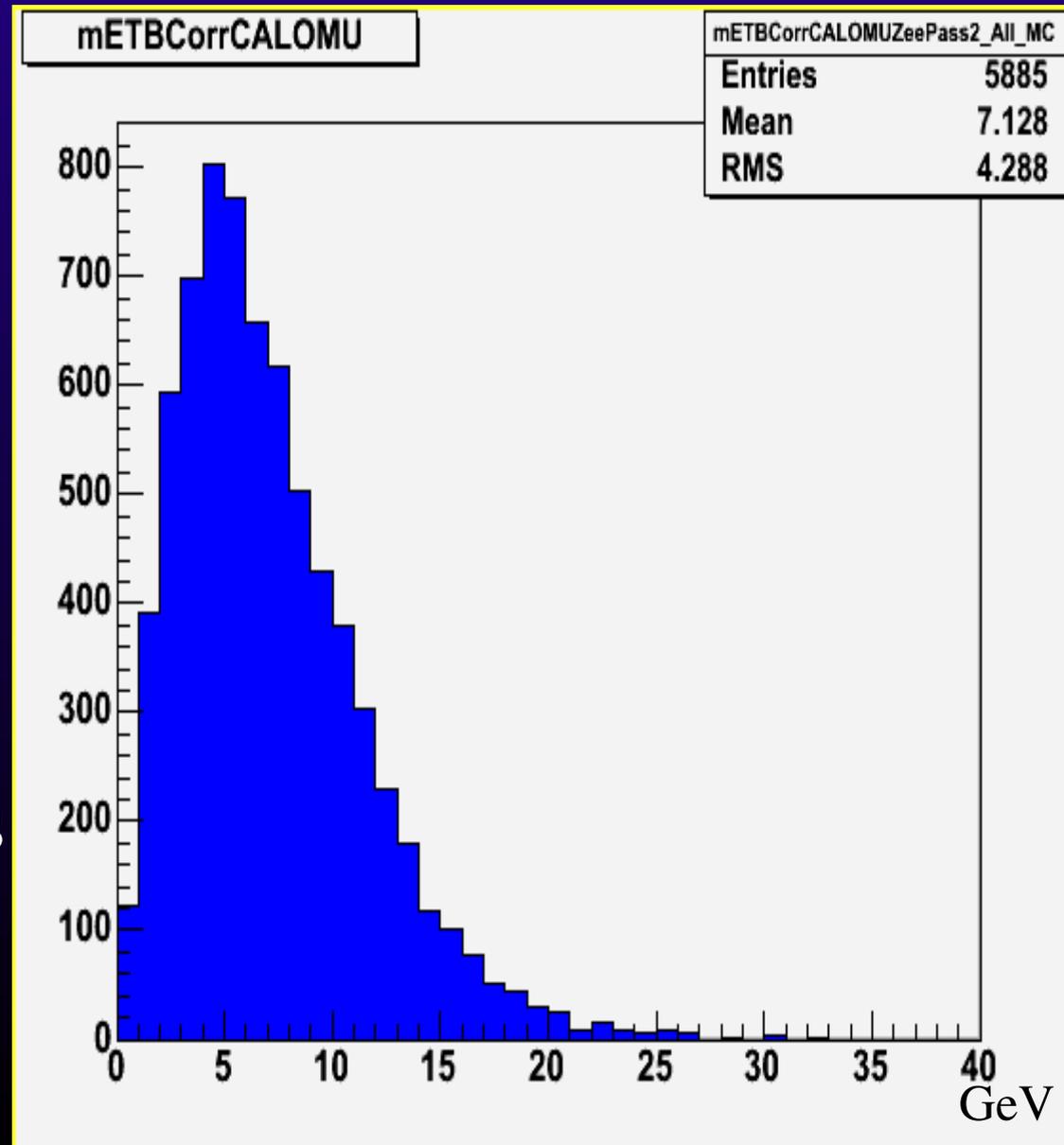
III.2) La certification

Evénements étudiés :

Z en e^- ou en μ^- :

topologie “sans MET”

- idéale pour étudier
- l'*unclustered energy*
 - calibrations électroniques et muoniques



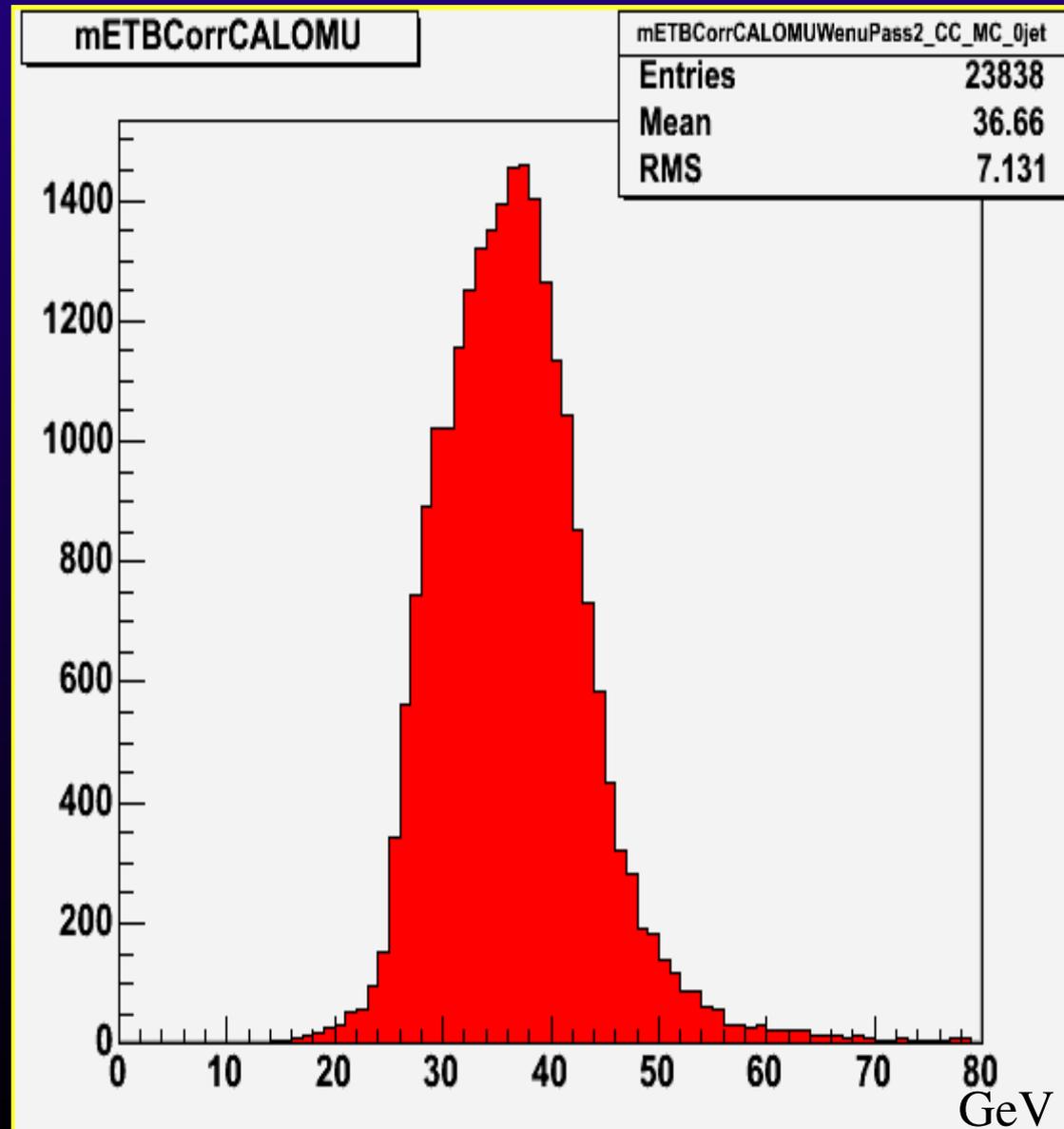
III.2) La certification

Evénements étudiés :

W en e^- ou en μ^-

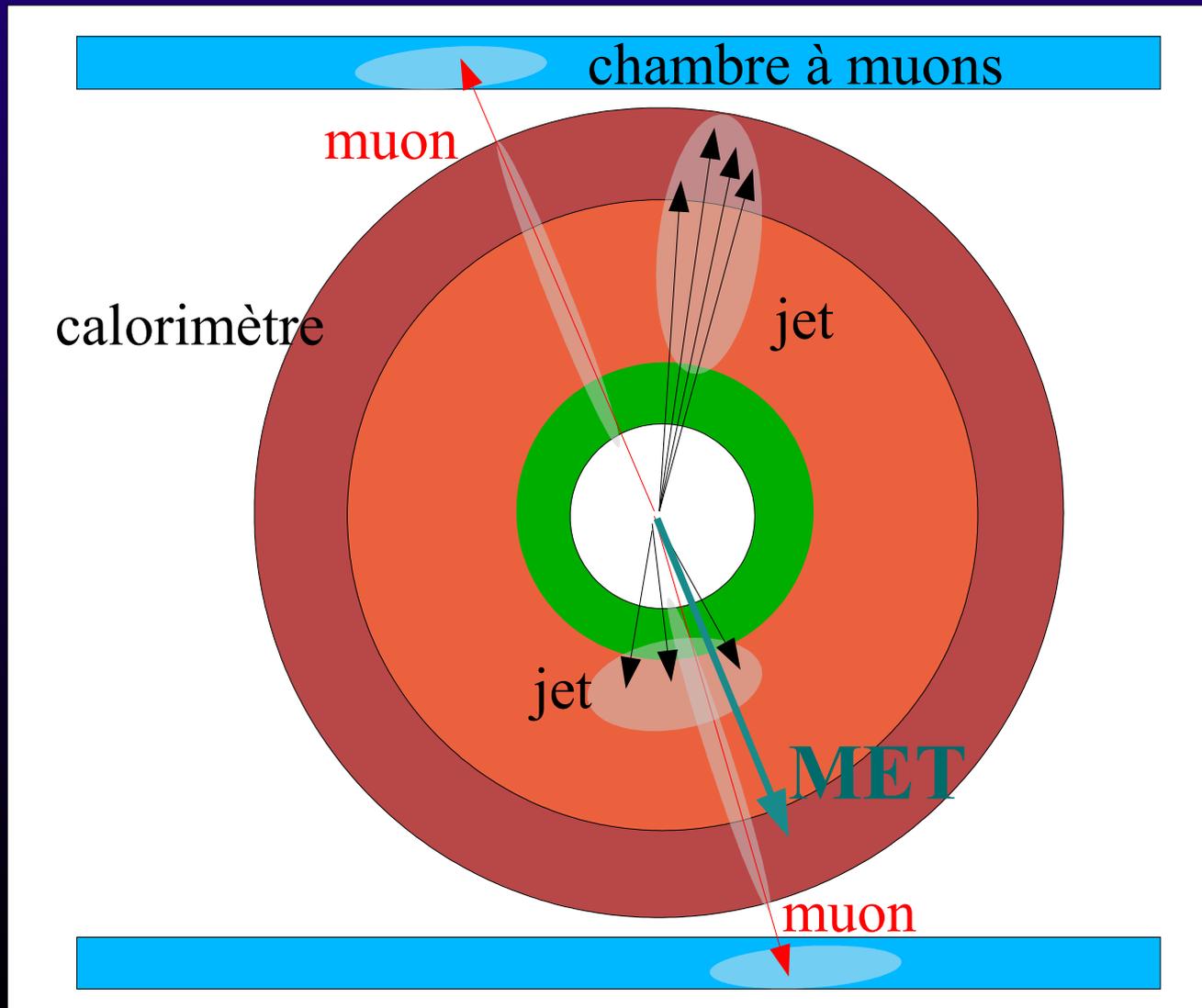
topologie à grande MET

→ idéale pour étudier
l'énergie manquante



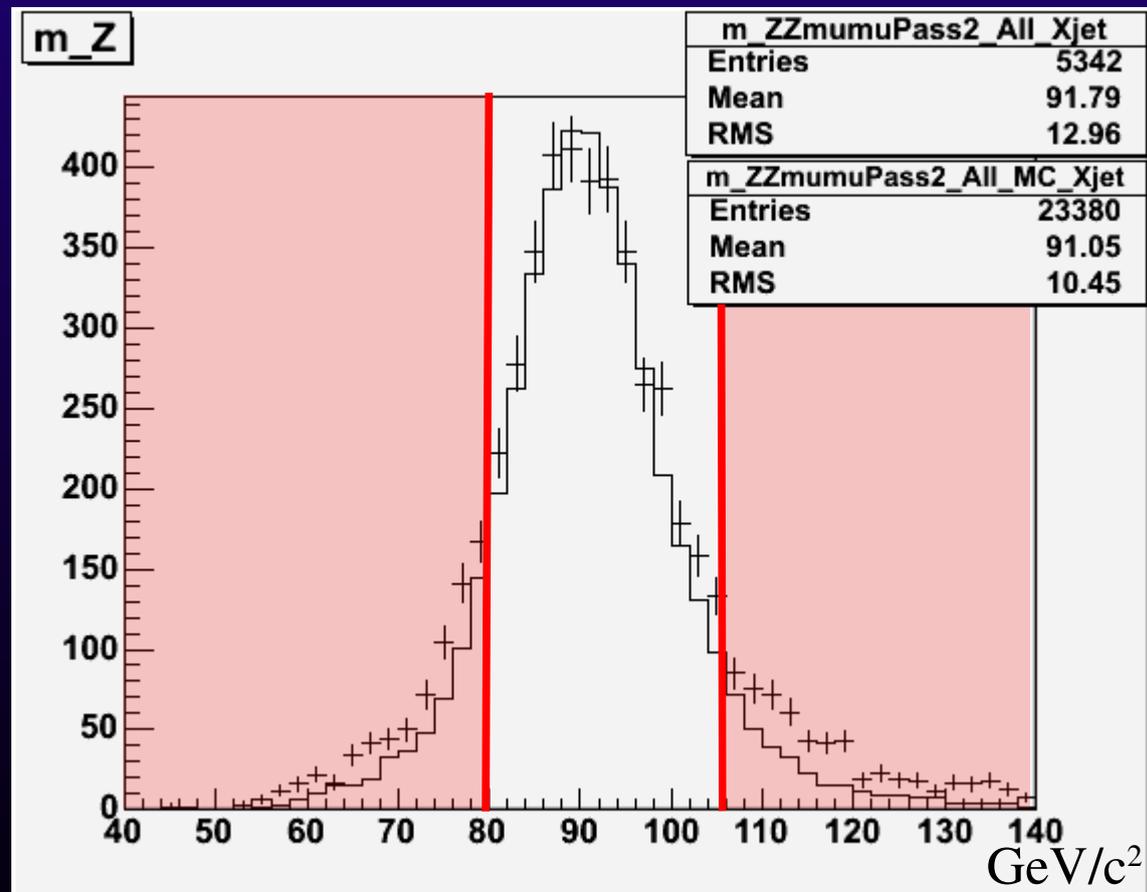
III.2) La certification

On prend comme exemple un Z se désintégrant en $\mu\mu$ +jets



III.2) La certification

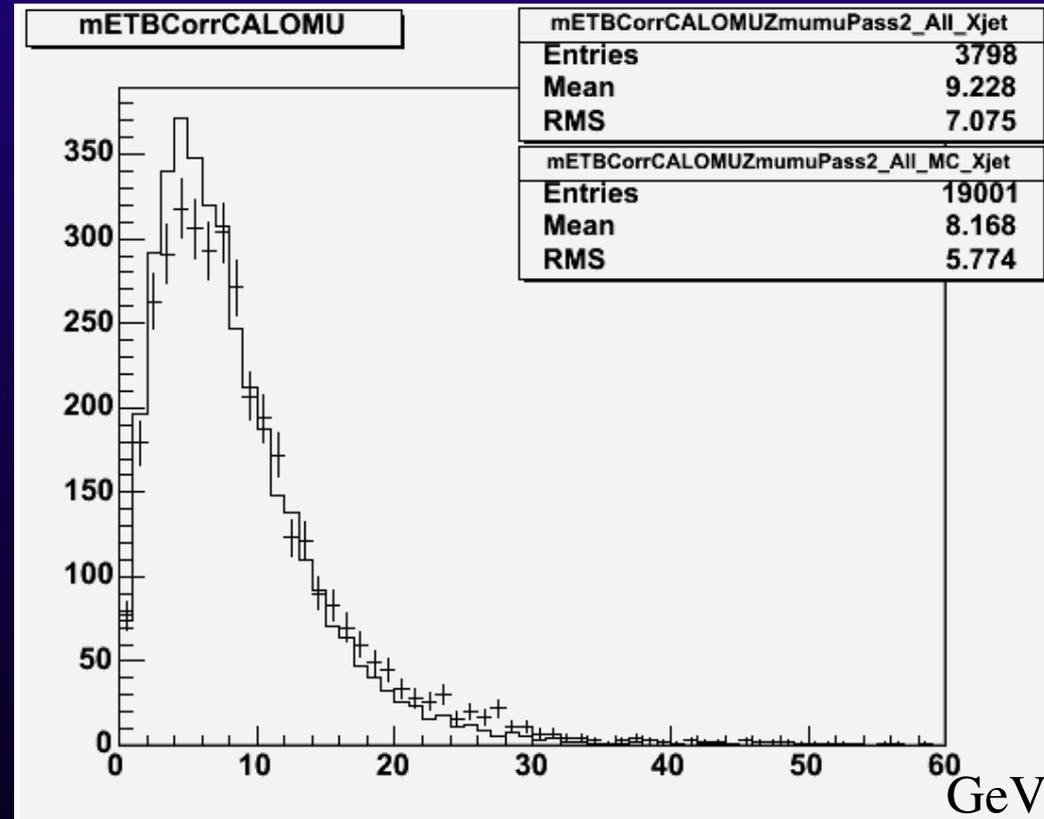
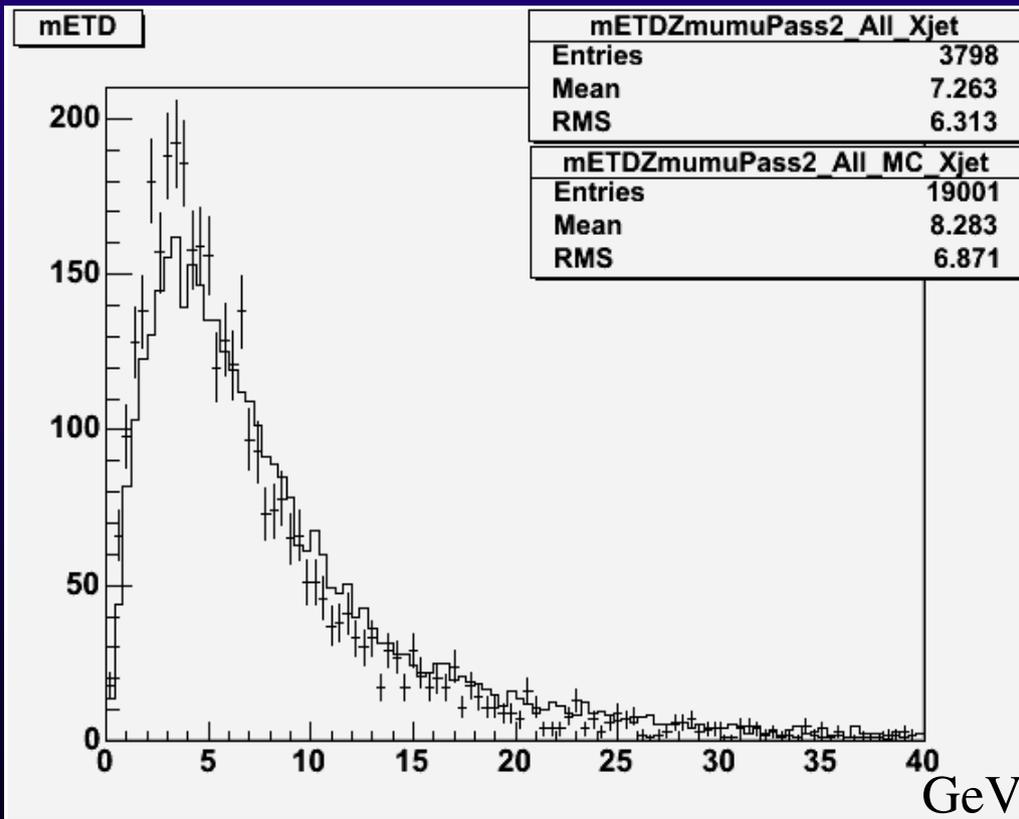
On prend des événements dans le pic du Z:



III.2) La certification

MET non corrigée:

MET corrigée:



Le Monte Carlo a été dégradé et repondéré (en fonction de l'implusion transverse du Z) => comprendre ces corrections et envisager une correction spécifique à la MET

Perspectives

Du côté des tâches techniques:

- finir la certification de la MET (publication d'une note dans les mois qui viennent)
- implémenter une correction à la MET si besoin est

Du côté de l'analyse:

- commencer l'analyse sur le sbottom durant l'été avec l'arrivée des nouvelles données

