

# QCD et diffraction à DØ

---

## Section Efficace Inclusive des Jets

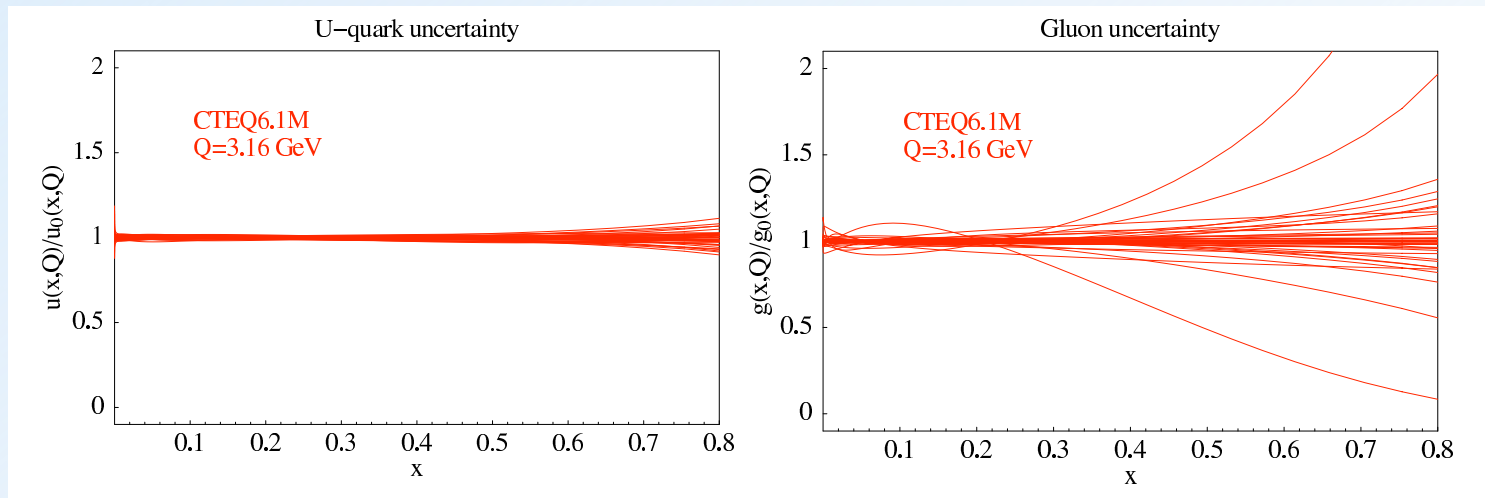
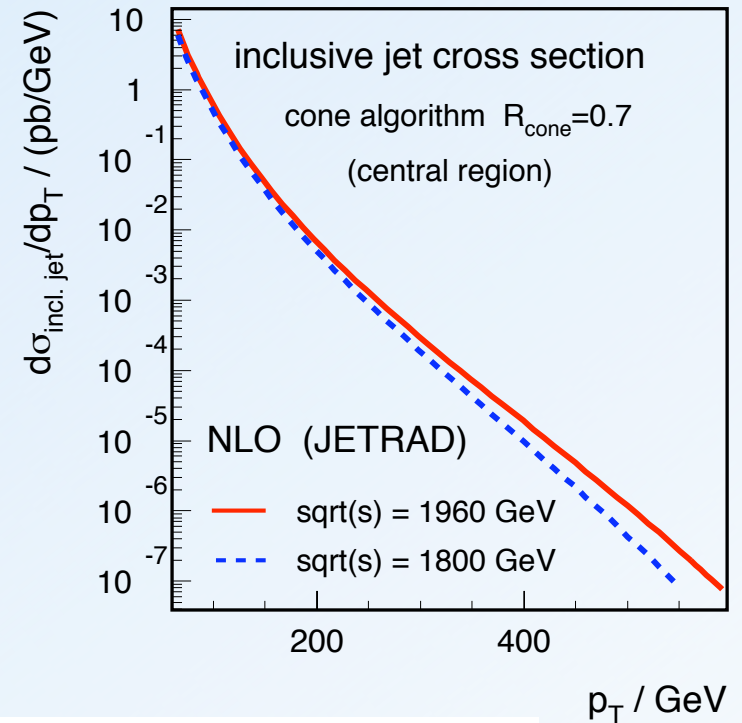
Jean-Laurent Agram  
GRPHE Strasbourg-Mulhouse



# La physique des jets au Run II

Sections efficaces plus importantes avec  $\sqrt{s} = 1.96$  TeV, surtout à grand  $p_T$ .

- contraintes sur PDFs : Gluon à grand  $x$   
surtout sensible à grande rapidité et grand  $p_T$
- tests pQCD
- nouvelle physique: sous-structure des quarks, physique au-delà du Modèle Standard



# Section efficace inclusive des jets

Formule principale :

$$\left\langle \frac{d^2\sigma}{dp_T dy} \right\rangle = \frac{N_{\text{jet}}}{\mathcal{L}} \frac{1}{\epsilon_{\text{eff}}} C_{\text{unsm}} \frac{1}{\Delta p_T \Delta y}$$

**$N_{\text{jet}}$**  nombre de jets après toutes les coupures

**$\mathcal{L}$**  luminosité

**$\epsilon_{\text{eff}}$**  produit des efficacités sur les coupures de sélection des événements et des jets

**$C_{\text{unsm}}$**  correction due à l'unsmearing (résolution en  $p_T$ )

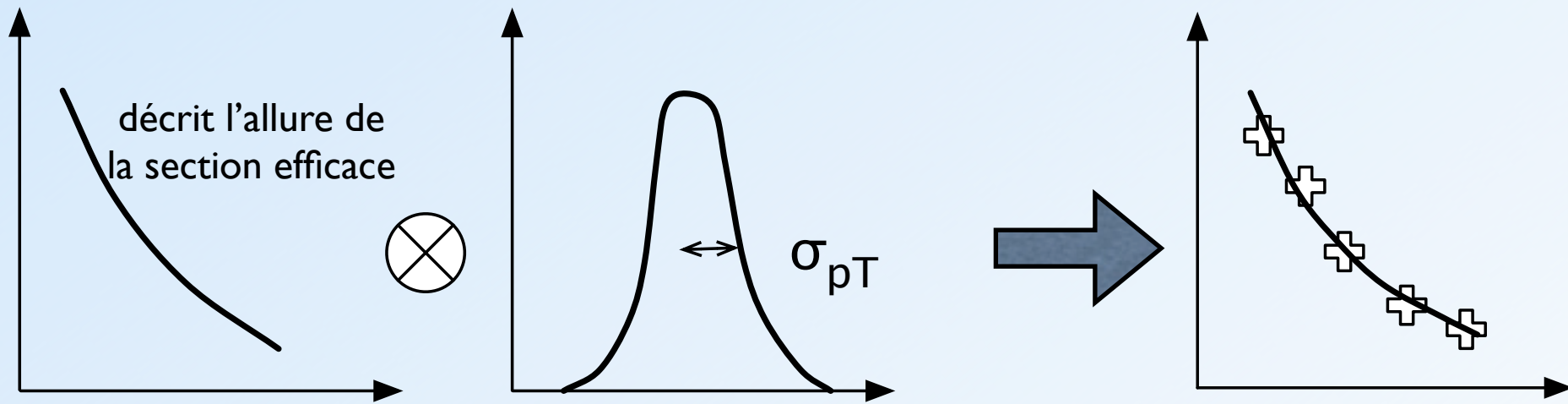
**$\Delta p_T$**  largeur du bin en  $p_T$

**$\Delta y$**  largeur du bin en rapidité

# Section efficace inclusive des jets

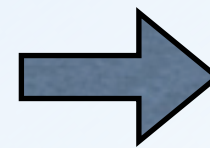
La déconvolution de la résolution en  $p_T$  sans MC!!

but : passer de la distribution mesurée à la distribution originelle



$$F_{ansatz} = (\alpha + \beta p_T^{-\gamma}) e^{-\delta p_T}$$

Convolution d'une fonction Ansatz  
avec une gaussienne  
d'écart-type égal à la résolution en  $p_T$



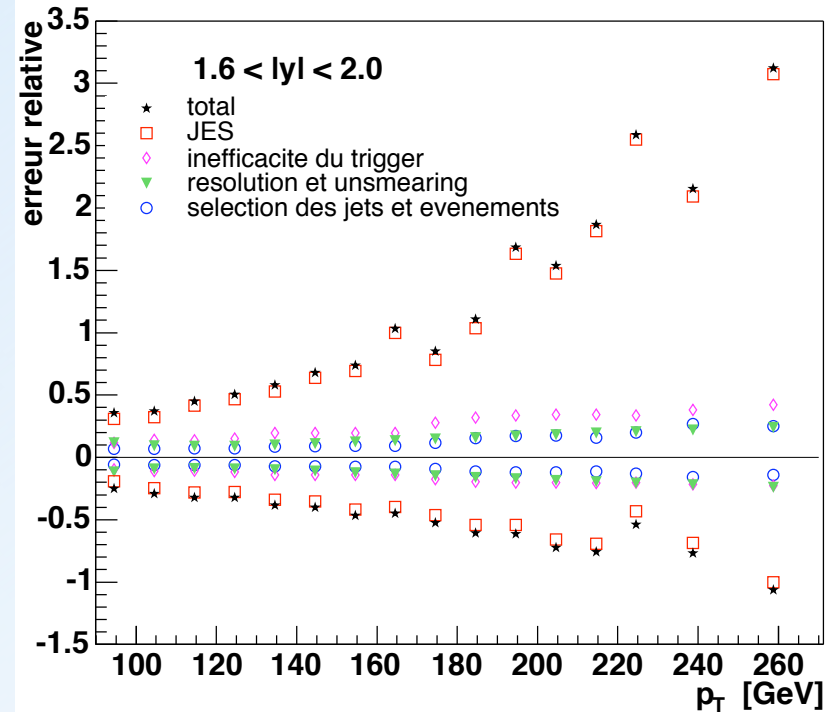
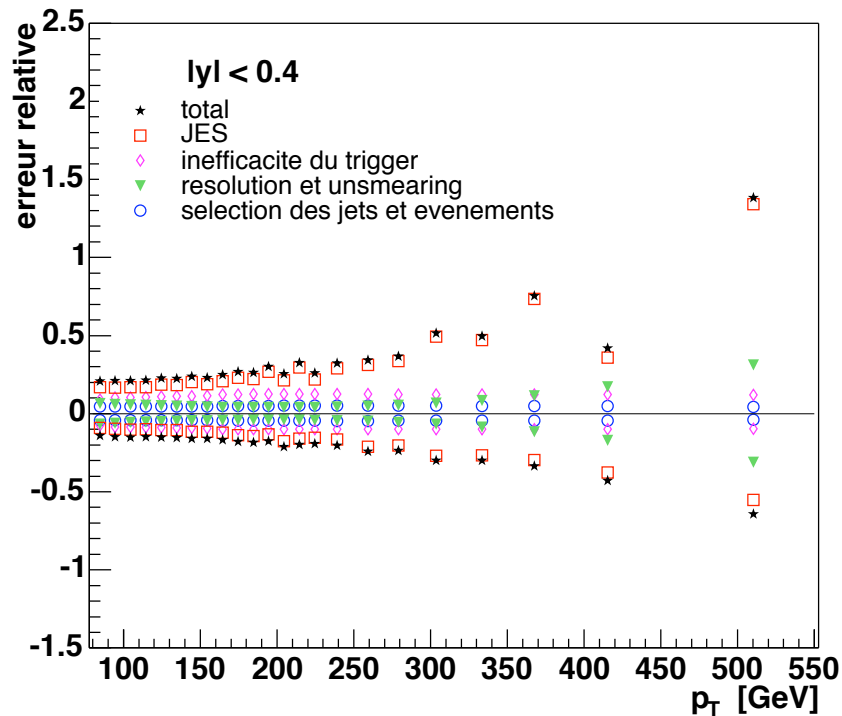
Courbe ajustée sur  
les données

par bin de  $p_T$  :

$$C_{unsm} = \frac{F_{Ansatz} \text{ convoluée}}{F_{Ansatz}}$$

# Section efficace inclusive des jets

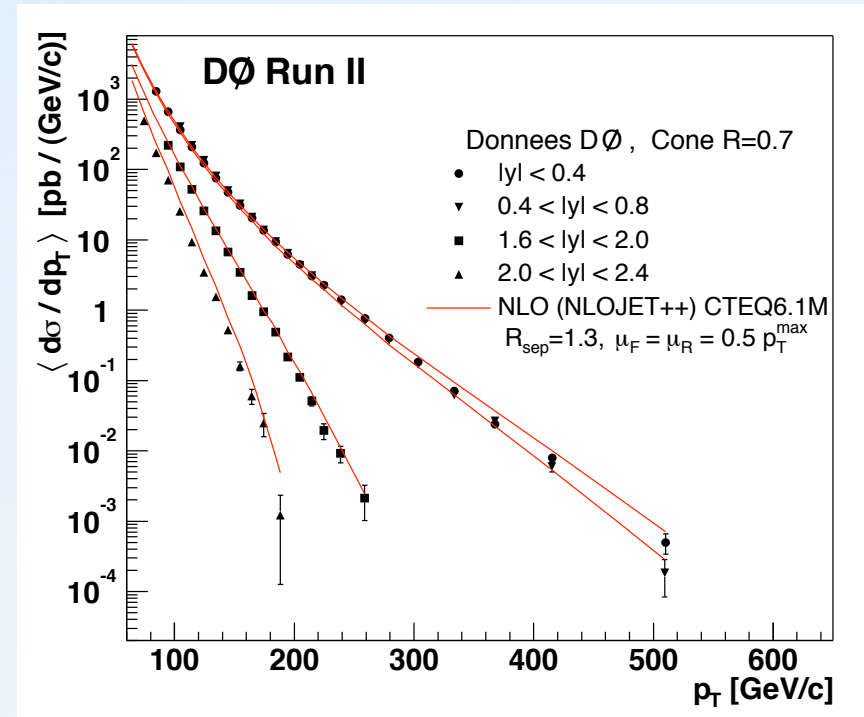
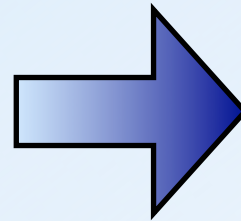
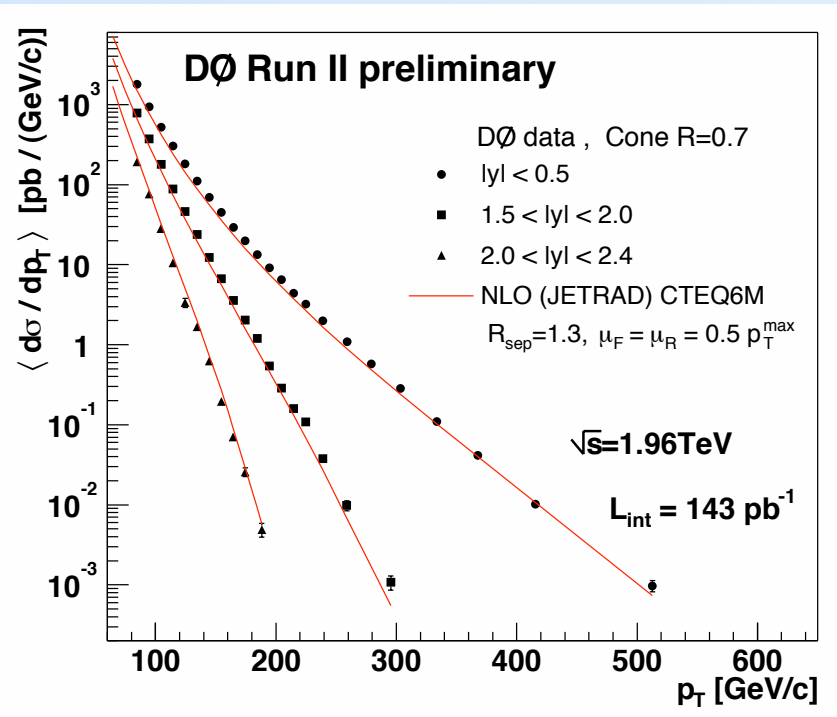
## Erreurs systématiques



**Erreurs systématiques dominées par JES,  
particulièrement à grande rapidité**

# Section efficace inclusive des jets

Avancement de mon analyse pour :  
Moriond 2004 Ma thèse



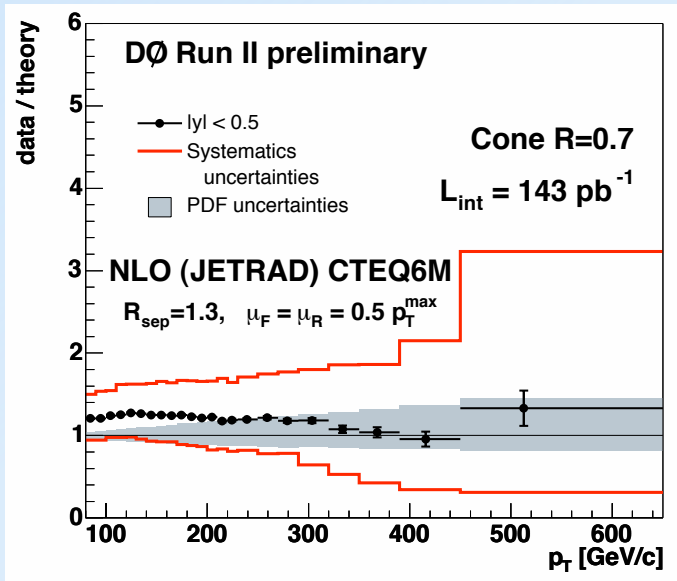
## Principaux changements :

- largeur de l'intervalle en rapidité :  $0.5 \rightarrow 0.4$
- nouvelles corrections JES (principale source d'erreur)

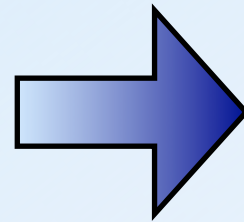
2 bins dans la région centrale  
et 2 bins dans la région avant

# Section efficace inclusive des jets

Moriond 2004

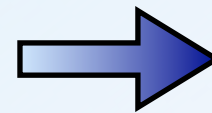
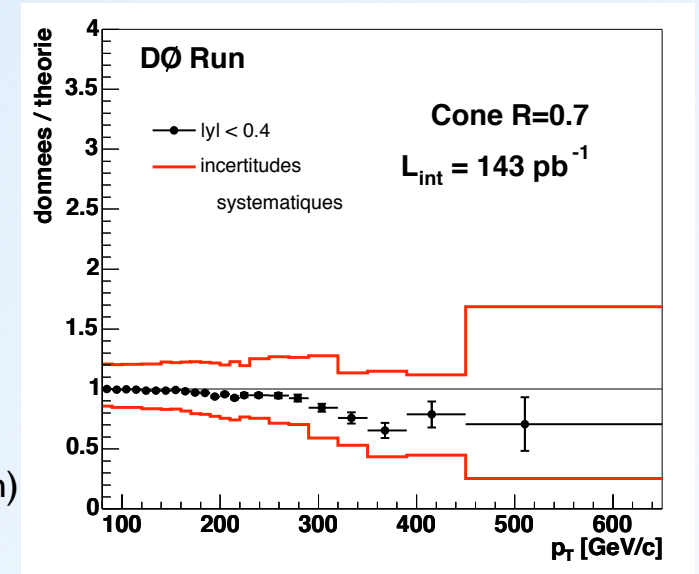


région centrale

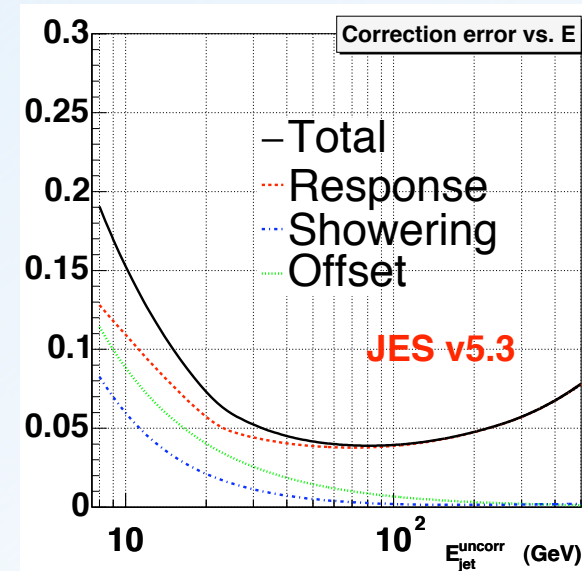
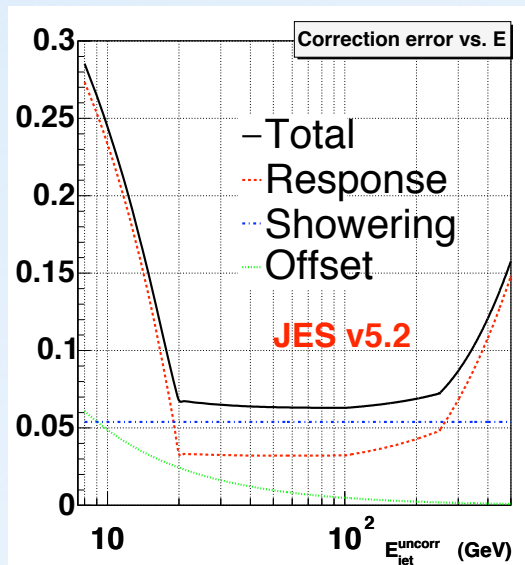


Systematiques ~ 25%  
(région centrale et pT moyen)  
au Run1 : ~ 15%

Ma thèse



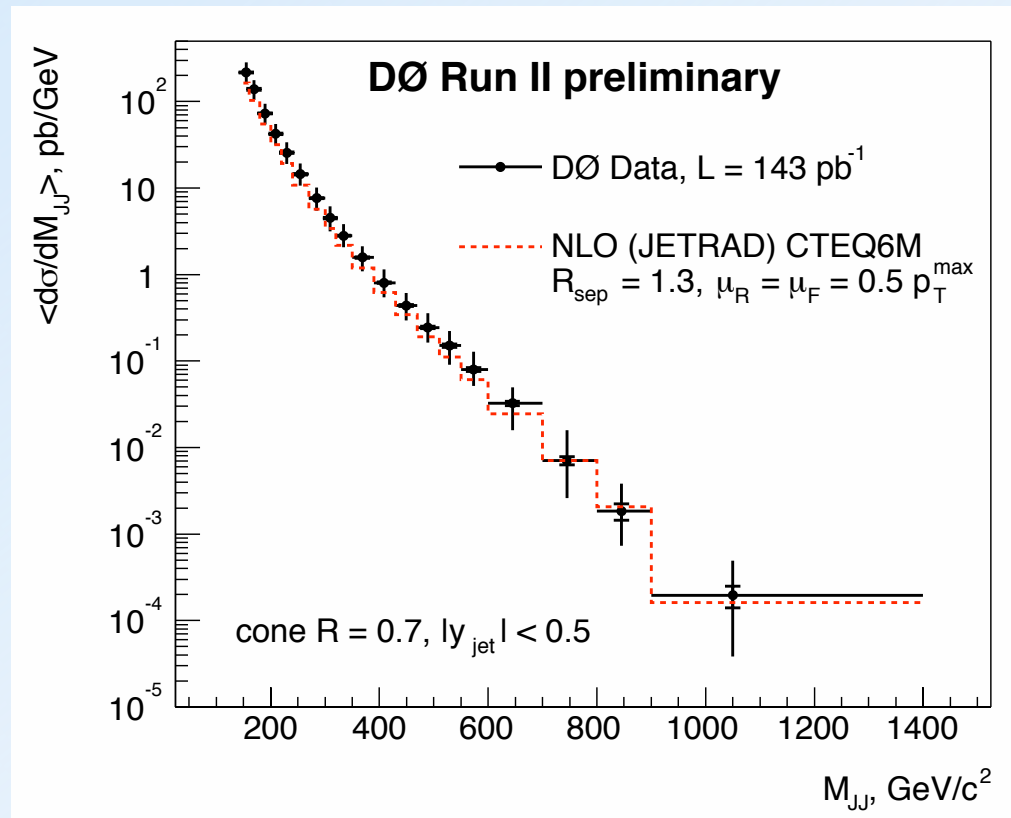
erreur sur JES à  
100 GeV :  
**3.5%**



erreur sur JES à  
100 GeV :  
**6.5%**

# Spectre en masse des dijets

Moriond 2004



Pavel Demine,  
Christophe Royon

- JES est la principale source d'incertitude



# Avenir de ces 2 analyses

But : publication pour le printemps 2005 ??

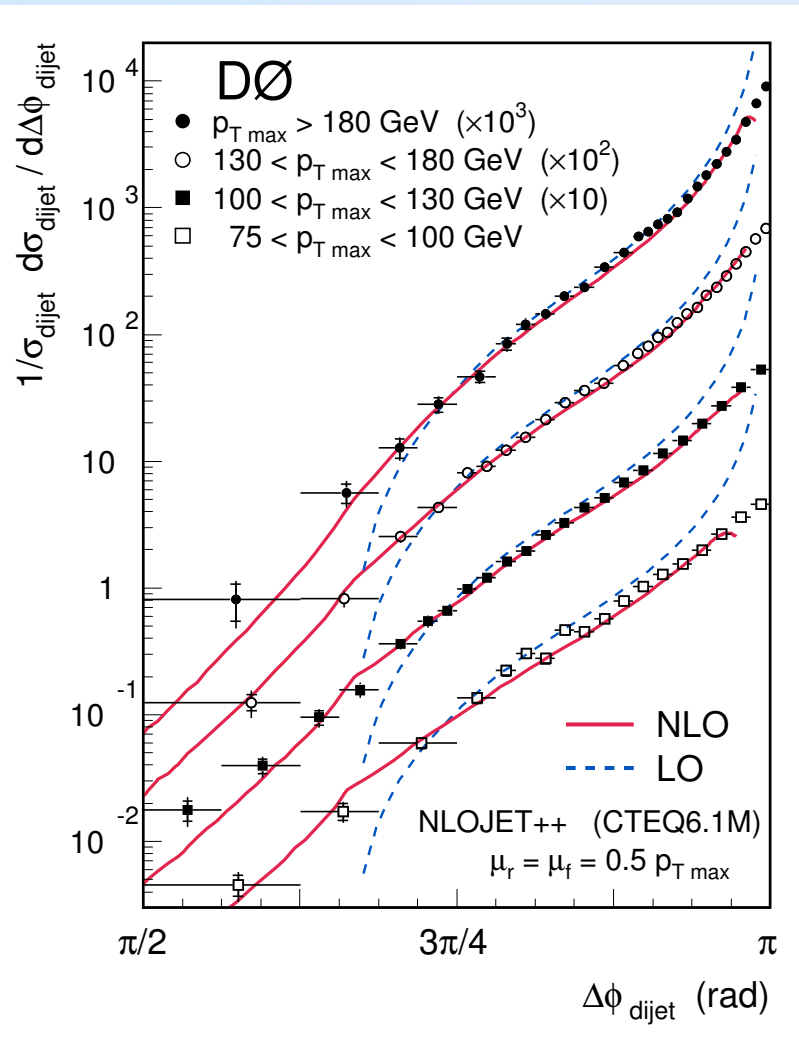
- Améliorations nécessaires avant publication :
  - améliorer les corrections sur JES (corrélations des erreurs)
  - détermination de l'efficacité absolue des triggers (à partir trigger  $\mu$ )
- Autres améliorations en vue :
  - augmenter la statistique :  $143 \text{ pb}^{-1} \rightarrow 450 \text{ pb}^{-1}$  données pass2
  - comprendre la dépendance de la section efficace avec  $\mathcal{L}_{inst}$
  - déterminer la résolution angulaire à partir des MC (surtout pour la partie avant du calorimètre)

**Idée: publier le rapport des sections efficaces inclusives**

→ étudier corrélation des erreurs, améliorer le calcul des efficacité

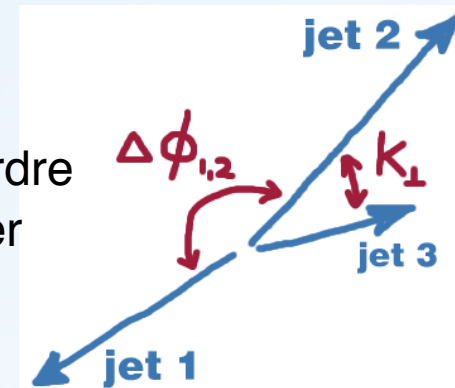
# Analyse soumise à PRL: décorrelation en $\Delta\Phi$

Alexander Kupco, Michael Begel, Pavel Demine, Christophe Royon, Markus Wobisch, Marek Zielinski



- production de 3 jets au NLO pQCD:
  - radiation soft  $\rightarrow$  petite décorrelation  $\Delta\Phi_{1,2} \sim \pi$  (divergence in LO)
  - radiation hard (grand  $k_T$ )  $\rightarrow$  grande décorrelation  $\Delta\Phi_{1,2} < \pi$

$\rightarrow$  distribution  $\Delta\Phi$  est sensible au ordre élevés de radiation, sans mesurer explicitement le 3<sup>e</sup> ou 4<sup>e</sup> jet

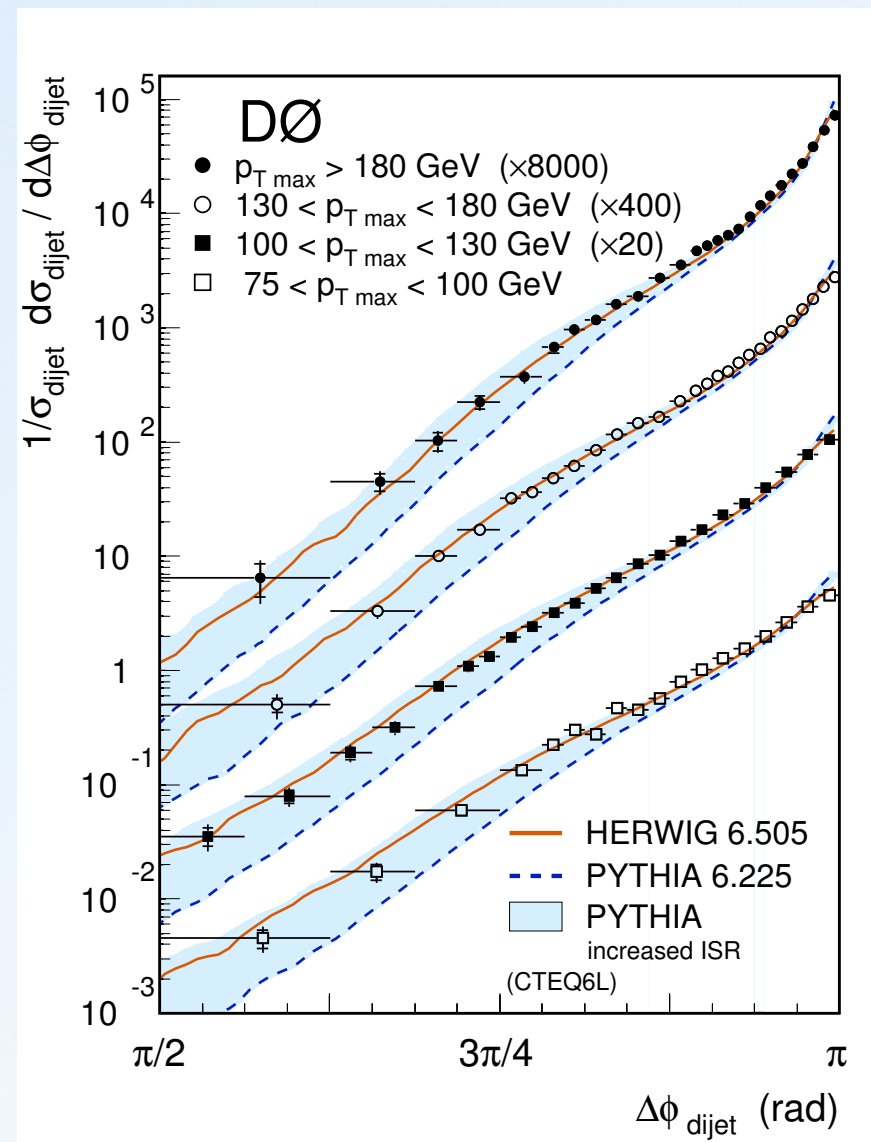


- Observable:  $\frac{1}{\sigma_{\text{dijet}}} \cdot \frac{d\sigma_{\text{dijet}}}{d\Delta\phi_{\text{dijet}}}$  section efficace différentielle normalisée
  - 4 bins en  $p_T$  du leading jet , pour les jets centraux  $|y| < 0.5$ ,

# Ajuster les générateurs

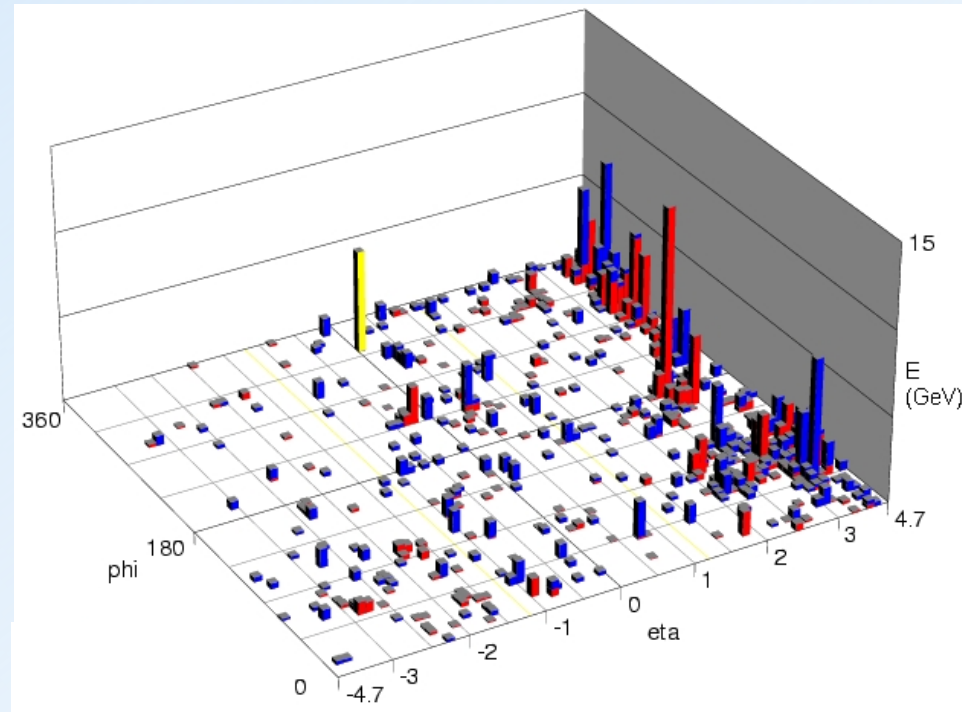
- 2→2 LO pQCD, teste processus de radiation:
  - 3<sup>e</sup> ou 4<sup>e</sup> jets générés par gerbe de partons (phénoménologique)
- **HERWIG 6.505**
  - décrit bien les données, même  $\Delta\phi \sim \pi$
- **PYTHIA 6.223**
  - mauvaise description avec les paramètres par défaut
  - changement du paramètre gérant l'Initial State Radiation PARP(67)=1.0→4.0
    - améliore la description
- permet d'ajuster les générateurs Monte-Carlo

important pour LHC



# Diffraction : détection

**Gap en rapidité**



# Diffraction : détection

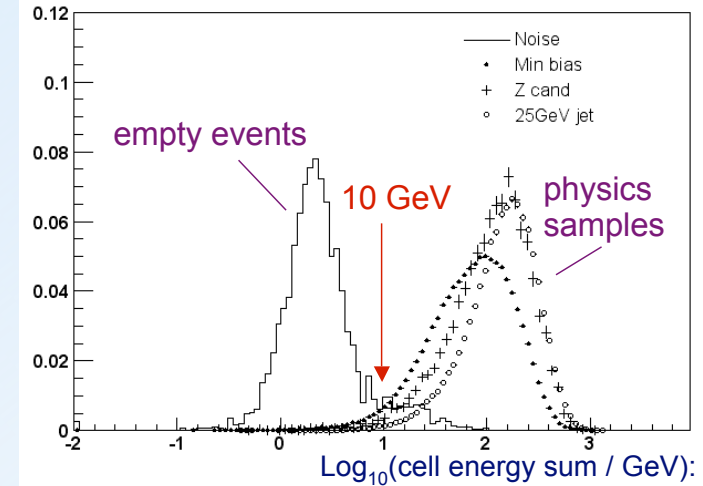
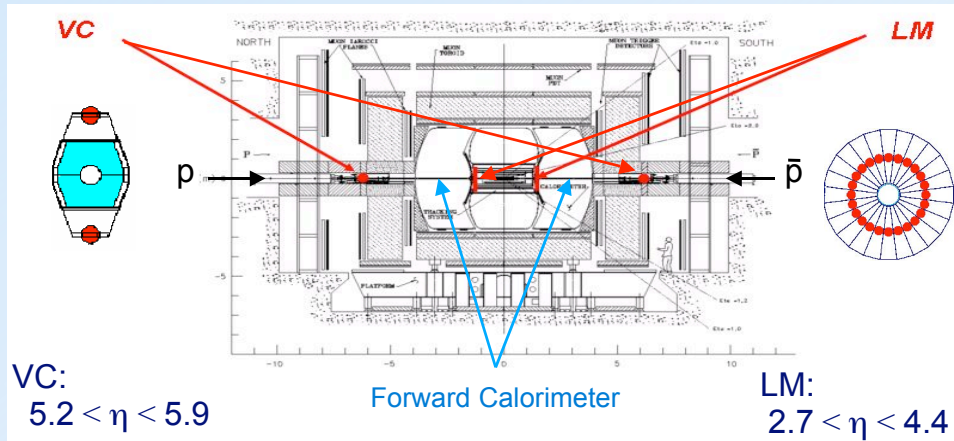
## Gap en rapidité

Luminosity Monitors Off

$2.7 < |\eta| < 4.4$

Veto Counters Off

$5.2 < |\eta| < 5.9$



Forward energy sum < 10 GeV:

$$\sum E_{\text{cell}} < 10 \text{ GeV}$$

cellules du calorimètre  $2.6 < |\eta| < 5.3$

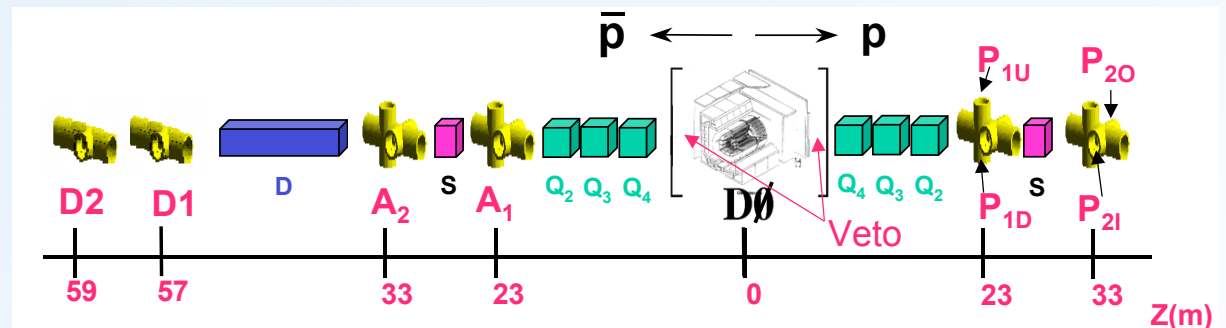
au-dessus d'un seuil

( $E_{EM} > 100 \text{ MeV}$ ,  $E_{FH} > 200 \text{ MeV}$ ).

## FPD

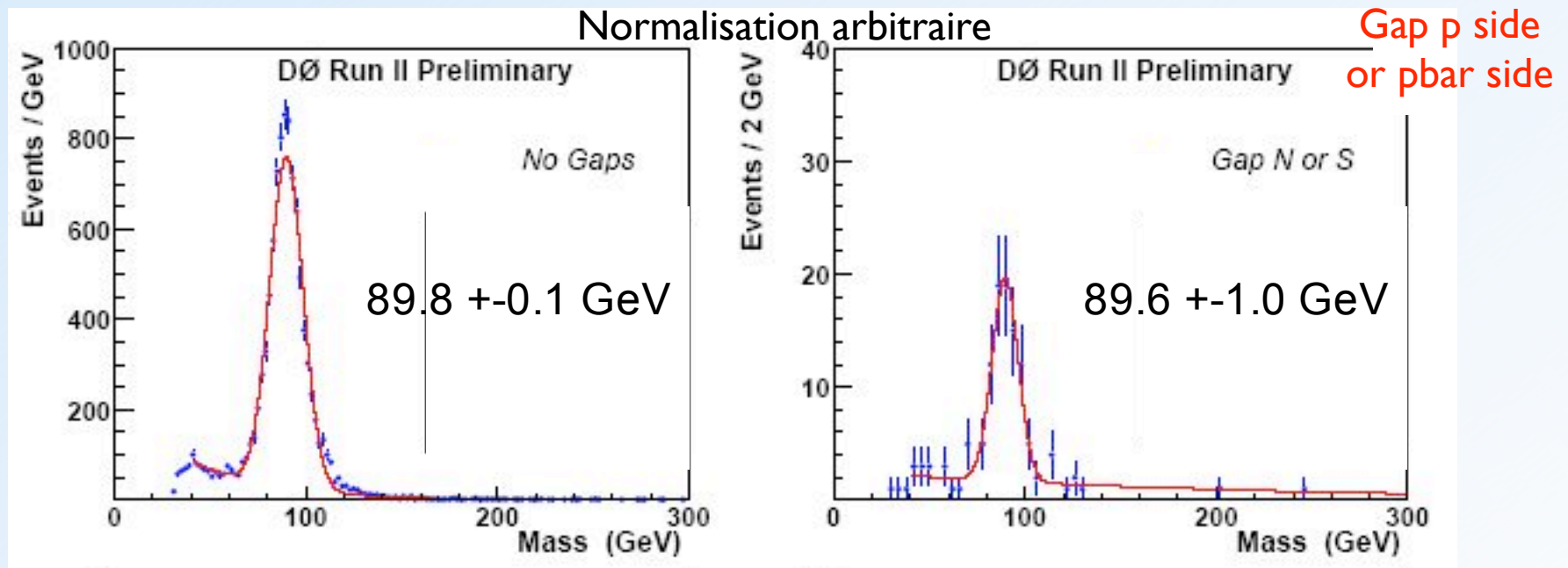
Entièrement opérationnel :

le détecteur et bientôt le  
trigger



# 1ers événements diffractifs $Z \rightarrow \mu^+ \mu^-$

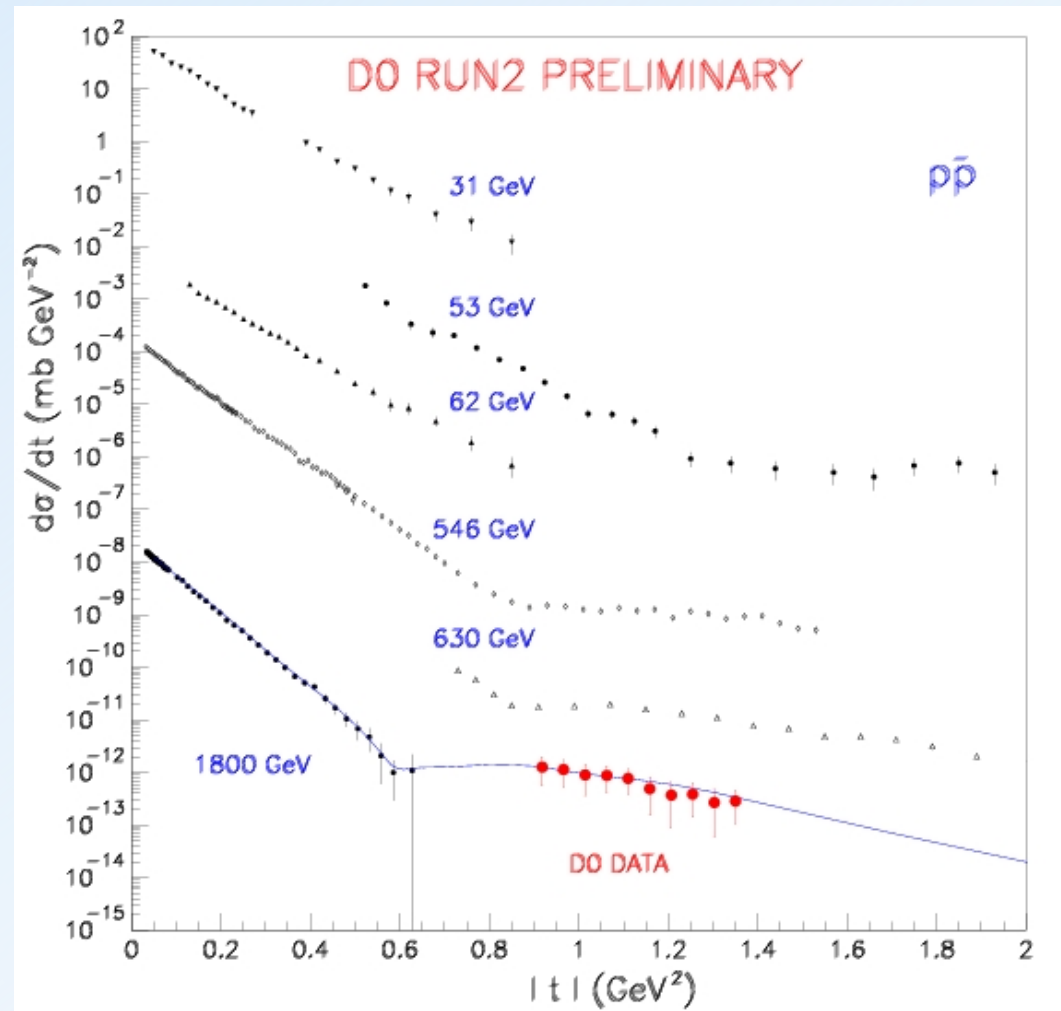
- Événements diffractifs  $Z \rightarrow \mu^+ \mu^-$  avec gap en rapidité
  - Détection des muons indépendante de celle des gaps
  - bonne pureté de l'échantillon



# diffusion élastique

$$|t| = (p_f - p_i)^2$$
$$\xi = 1 - p_f / p_i$$

- Elastic scattering:  $\xi=0$ ,  $t > 0.8 \text{ GeV}^2$
- Mesure de  $d\sigma/dt$  pour la diffusion élastique avec une partie du FPD
- résultats de différentes expériences



# Analyses diffractives qui débudent

- dijet diffractif (sonde structure en  $q, g$  du IP)
- $W/Z$  diffractifs
- jets de  $b$  diffractifs
- $\Delta\Phi$  des protons (étude de la probabilité de survie des gaps)
- $\chi_c$  diffractif