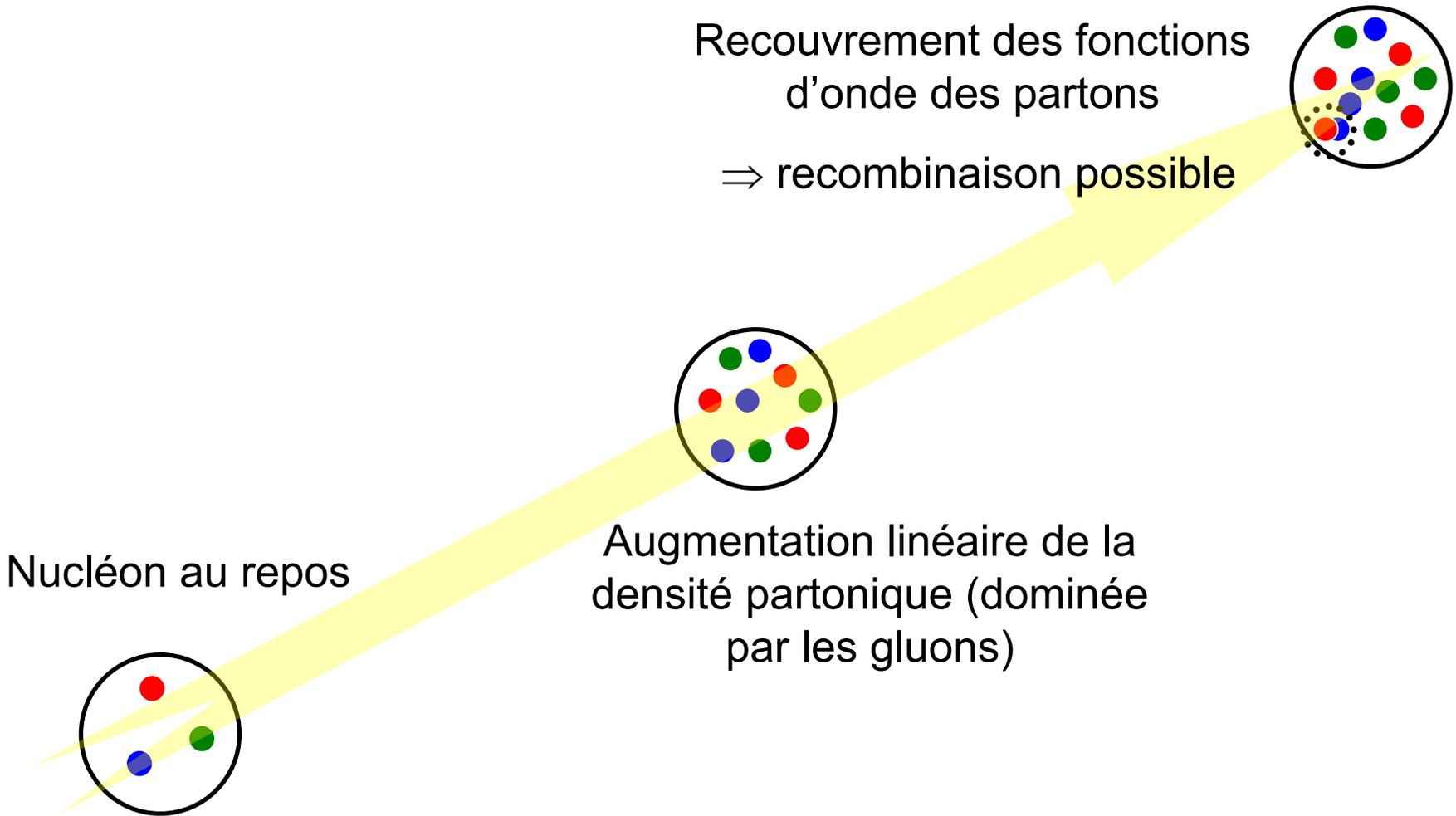


Etude du Color Glass Condensate (CGC) dans le détecteur ALICE

Journées PGQ France

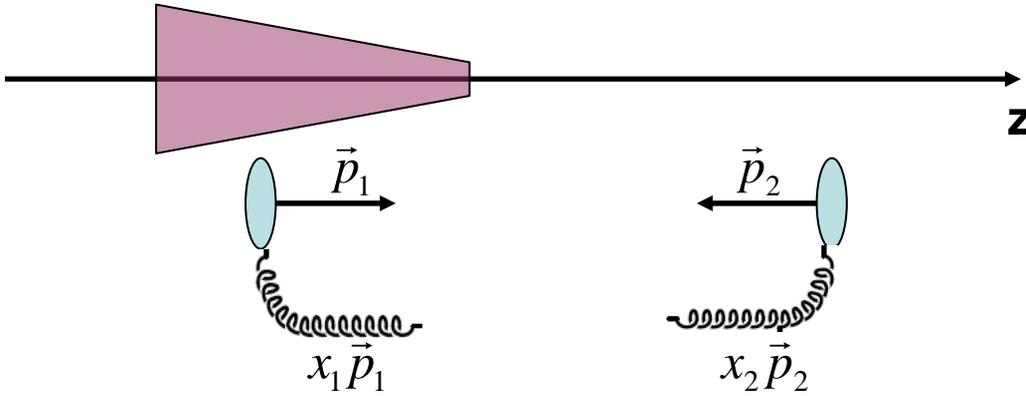
03-05 juillet 2006

Phénomène de saturation



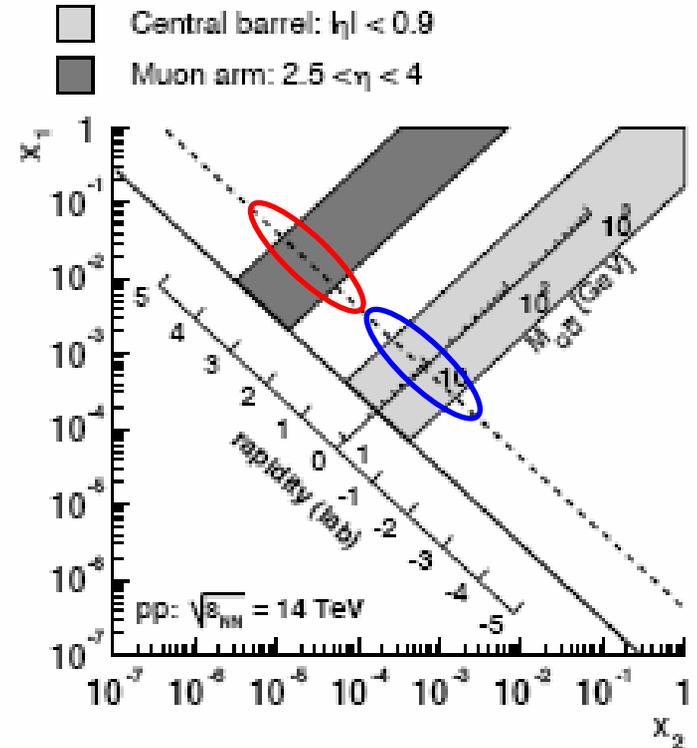
Domaine des x accessibles au LHC

Spectromètre à muons



Y

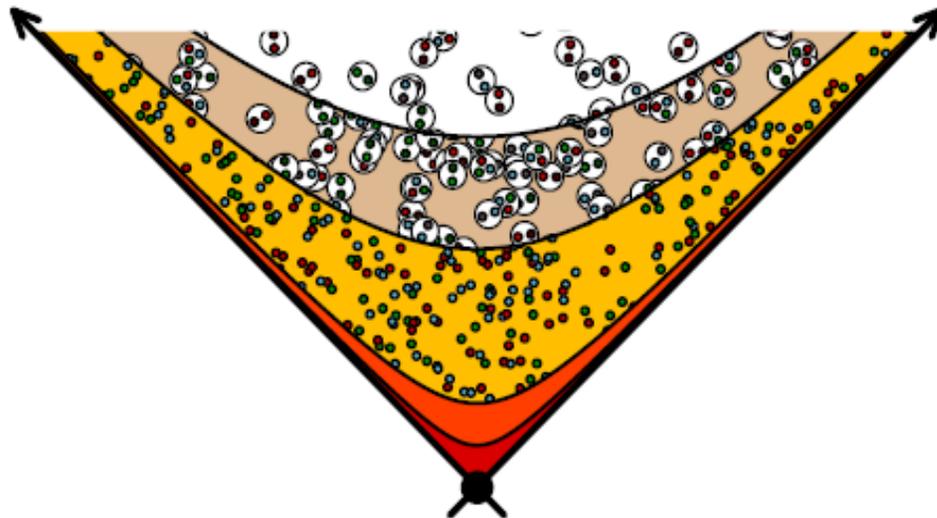
	0.9	-0.9
x_1	$1.8 \cdot 10^{-3}$	$2.9 \cdot 10^{-4}$
x_2	$2.9 \cdot 10^{-4}$	$1.8 \cdot 10^{-3}$
	-2.5	-4
x_1	$5.9 \cdot 10^{-5}$	$1.3 \cdot 10^{-5}$
x_2	$8.7 \cdot 10^{-3}$	$3.0 \cdot 10^{-2}$



Collisions pp @ 14 TeV

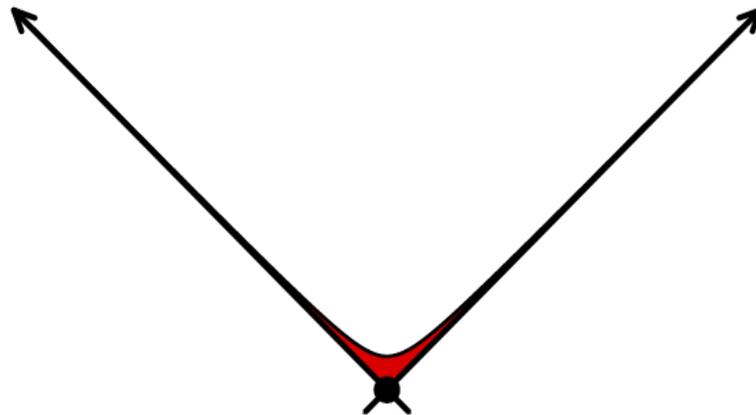
Le modèle du CGC

- Prédiction de la production de saveurs lourdes dans les régimes de petits x
 - » H. Fujii , **F. Gelis** and R. Venugopalan.
- Evolution d'une collision noyau-noyau



Le modèle du CGC

- Prédiction de la production de saveurs lourdes dans les régimes de petits x
 - » H. Fujii , **F. Gelis** and R. Venugopalan.
- description de l'état initial de la collision



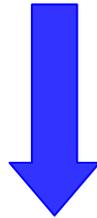
Modèle de référence

Mangano, Nason, Ridolfi (MNR)

- Rappel: prédiction de MNR

$$d\sigma(pp \rightarrow q\bar{q}) = \sum_{i,j=q,\bar{q},g} f_i^p(x_1) \otimes f_j^p(x_2) \otimes d\sigma(ij \rightarrow q\bar{q})$$

$$R_i^A(x) = \frac{f_i^A(x)}{A f_i^N(x)}$$



Facteur de modification des
fonctions de distribution partonique
EKS98

$$d\sigma(pA \rightarrow q\bar{q}) = \sum_{i,j=q,\bar{q},g} f_i^A(x_1) \otimes f_j^p(x_2) \otimes d\sigma(ij \rightarrow q\bar{q})$$

- $d\sigma(ij \rightarrow q\bar{q})$ est calculé au **Next Leading-Order**
- **Rediffusions** dans le noyau **négligées**

Le modèle du CGC

Section efficace de production d'une paire $q\bar{q}$:

$$\frac{d\sigma_{q\bar{q}}}{d^3\vec{p}d^3\vec{q}} = \int d^2k_{1t} \phi_p(k_{1t}, x_1) \cdot d^2k_{2t} \phi_A(k_{2t}, x_2) d\sigma_{gg \rightarrow q\bar{q}}$$

$\phi_n(k_t, x)$ Fonction de distribution partonique (doublement différentielle)

$d\sigma_{gg \rightarrow q\bar{q}}$ Section efficace de production d'une paire de quark calculée au **Leading-Order**

Diffusions multiples incluses

Effets de **saturation** (shadowing) **inclus**

Le modèle du CGC

Section efficace de production d'une paire $q\bar{q}$:

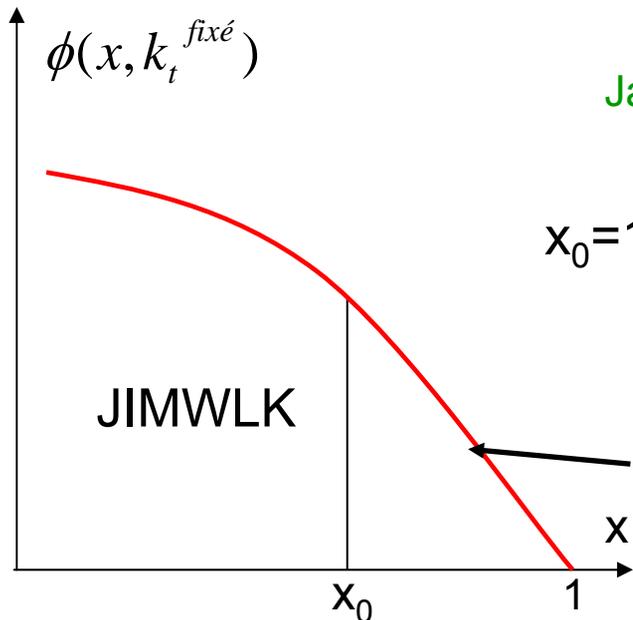
$$\frac{d\sigma_{q\bar{q}}}{d^3\vec{p}d^3\vec{q}} = \int d^2k_{1t}\phi_p(k_{1t}, x_1).d^2k_{2t}\phi_A(k_{2t}, x_2)d\sigma_{gg\rightarrow q\bar{q}}$$

$\phi_n(k_t, x)$ donnée par l'équation d'évolution JIMWLK pour $x < x_0$

Jalilian-Marian, Iancu, McLerran, Weigert, Leonidov, Kovner

$x_0 = 10^{-2}$: condition initiale fixée par le modèle MV

McLerran, Venugopalan



$$\phi(x, k_t) \equiv \left(\frac{1-x}{1-x_0} \right)^4 \phi(x_0, k_t)$$

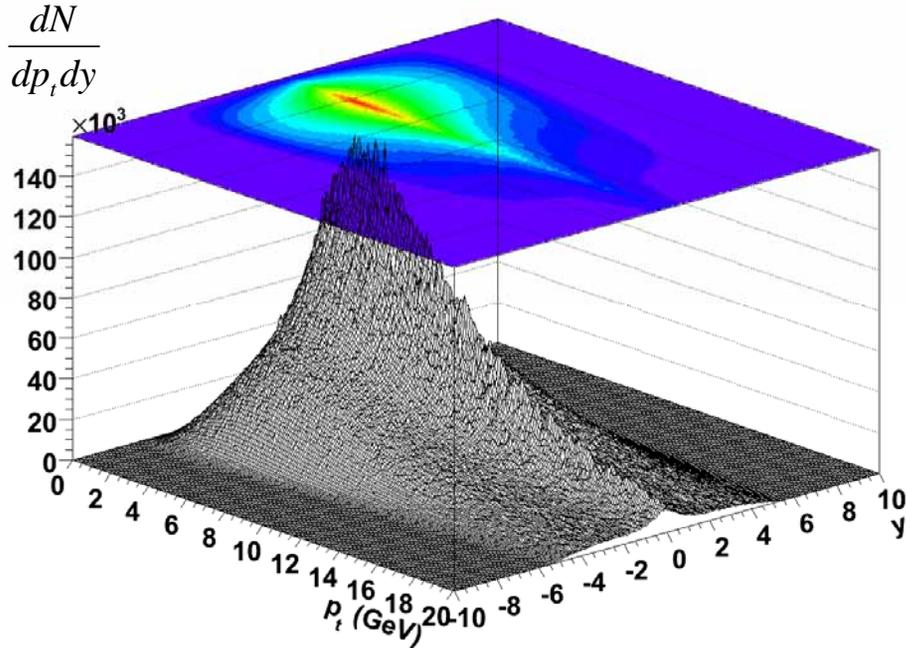
définie de manière ad-hoc pour $x > x_0$

Production de quark b « simple »

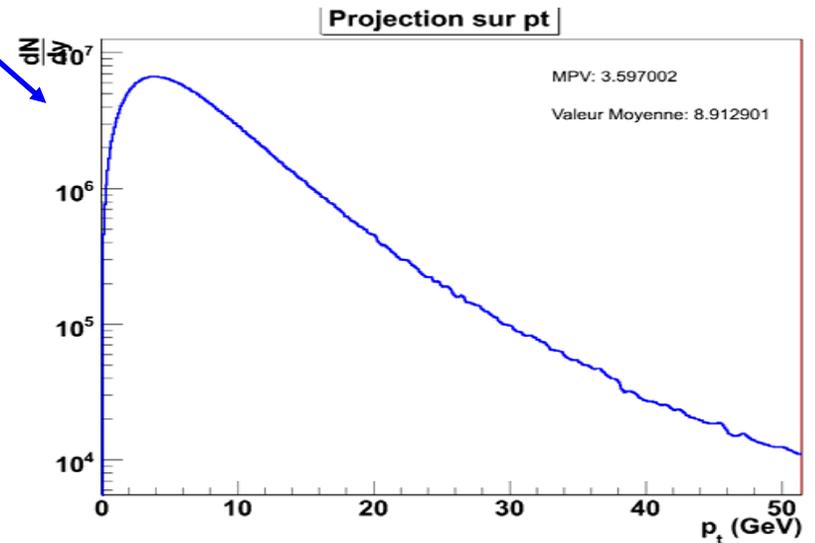
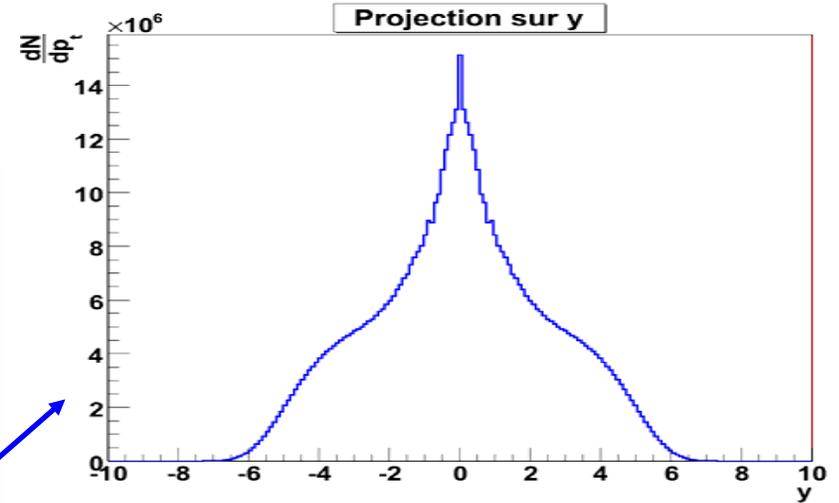
collisions proton-proton à 8.8 TeV

Intégration sur les variables du \bar{b}

Section Efficace de production du quark b en pp



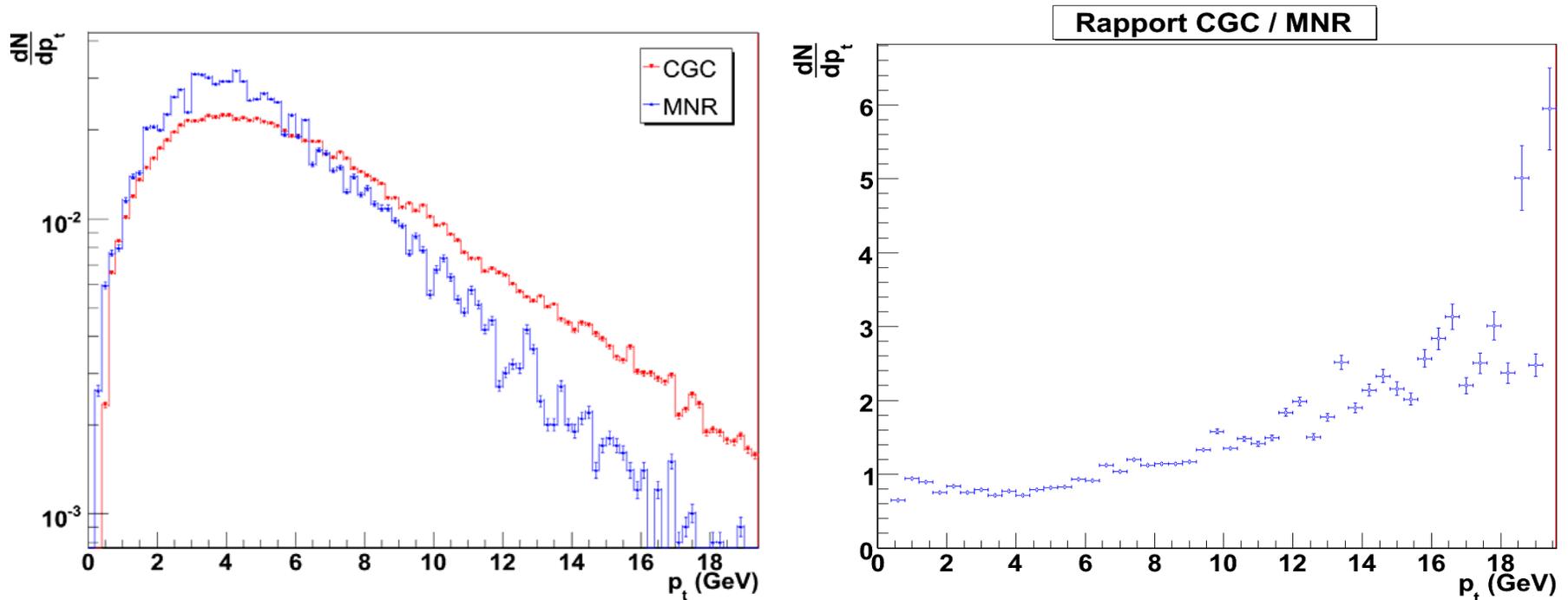
pp et pA comparés à 8.8 TeV



Production de quark b « simple »

collisions proton-proton à 8.8 TeV

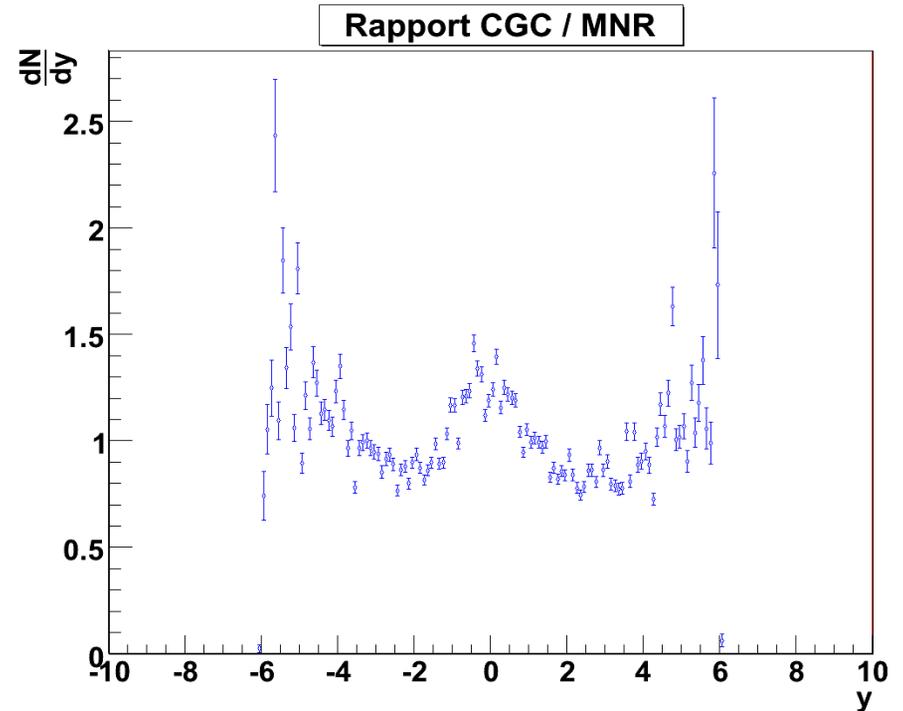
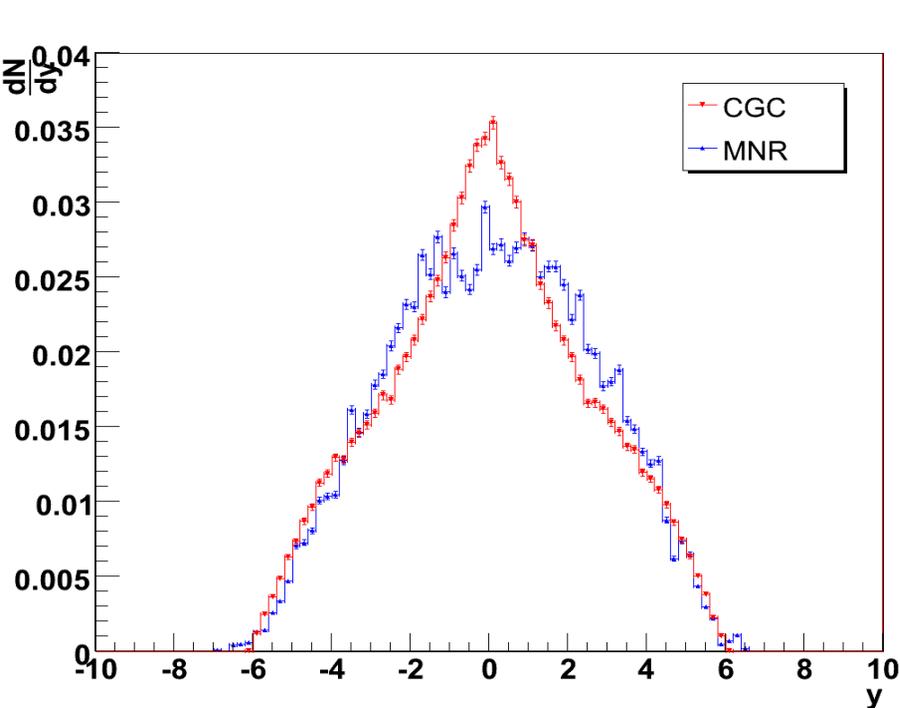
Comparaison CGC / MNR



L'effet de la saturation dans le cadre du CGC est plus important que l'effet du shadowing chez MNR.

Production de quark b « simple »

collisions proton-proton à 8.8 TeV
Comparaison CGC / MNR



Interprétation difficile :

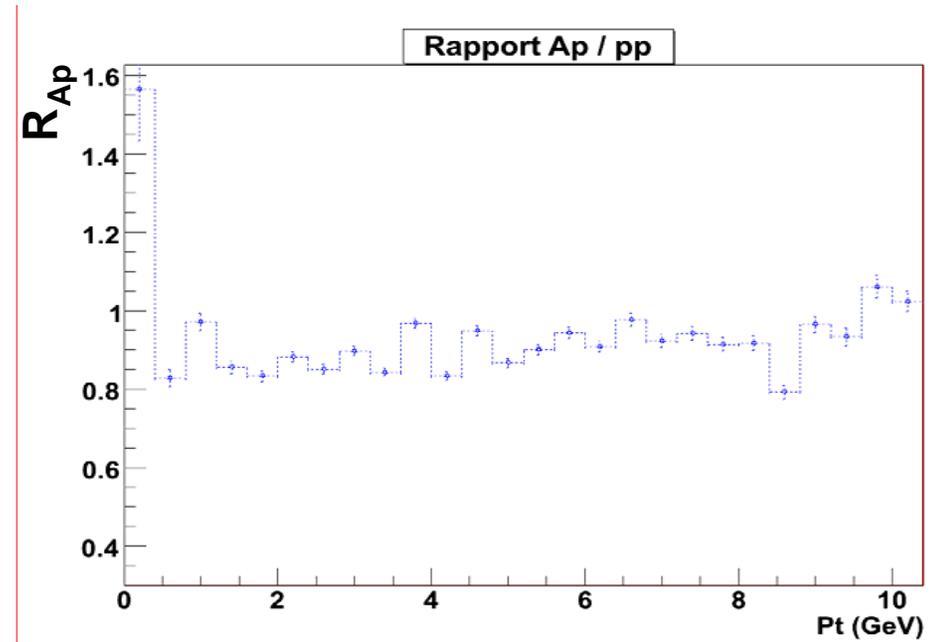
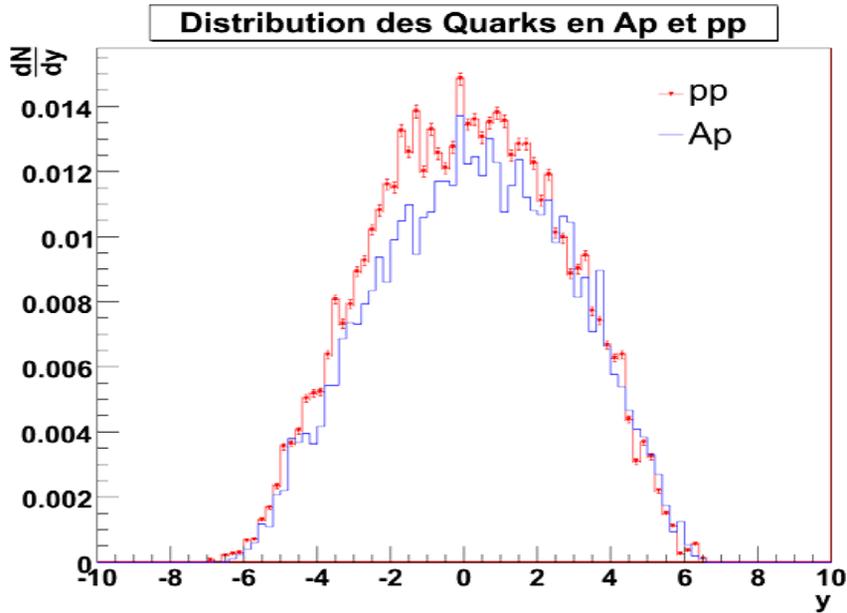
- distribution similaire $y \sim 0$ ☹️
- distribution différentes à petit y (saturation) ☹️

Quid de l'influence de la distribution partonique pour $x > 10^{-2}$?

Production de quark b « simple »

comparaison Ap/pp à 8.8 TeV

MNR



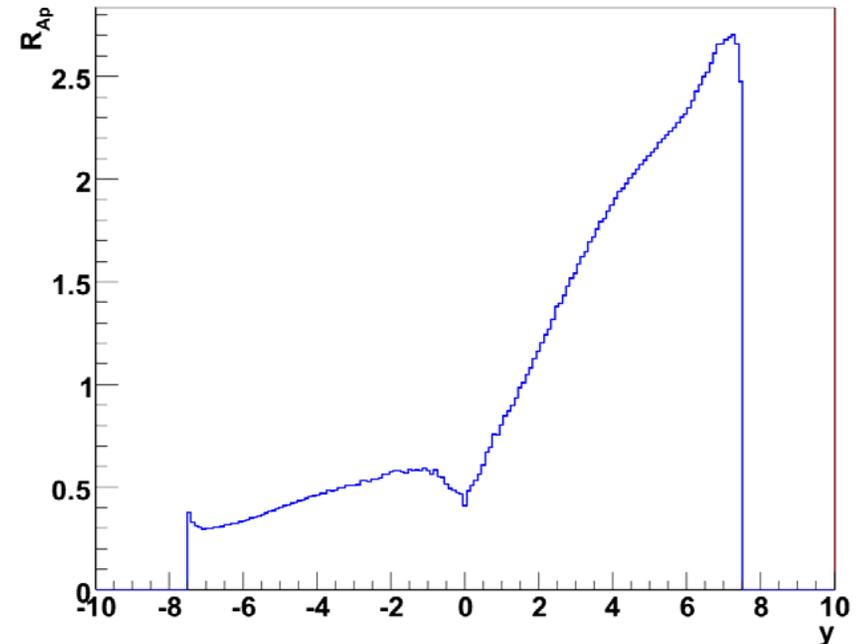
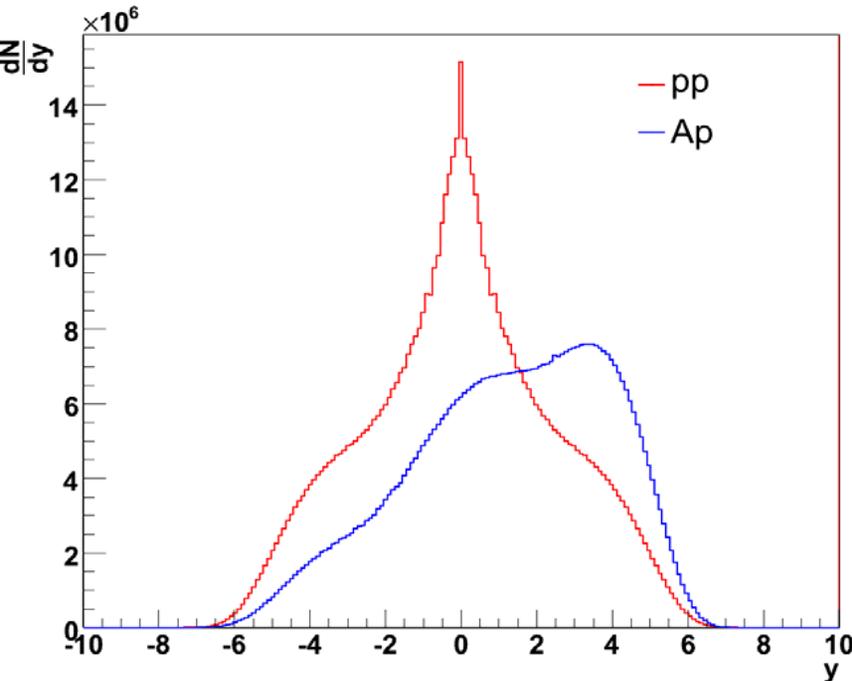
Rappel MNR:

- shadowing plus important pour $y < 0$ (vers petits x)
- shadowing : $R_{Ap} = 0.8$ pour $pt \rightarrow 0$

Production de quark b « simple »

Comparaison Ap/pp à 8.8 TeV

CGC

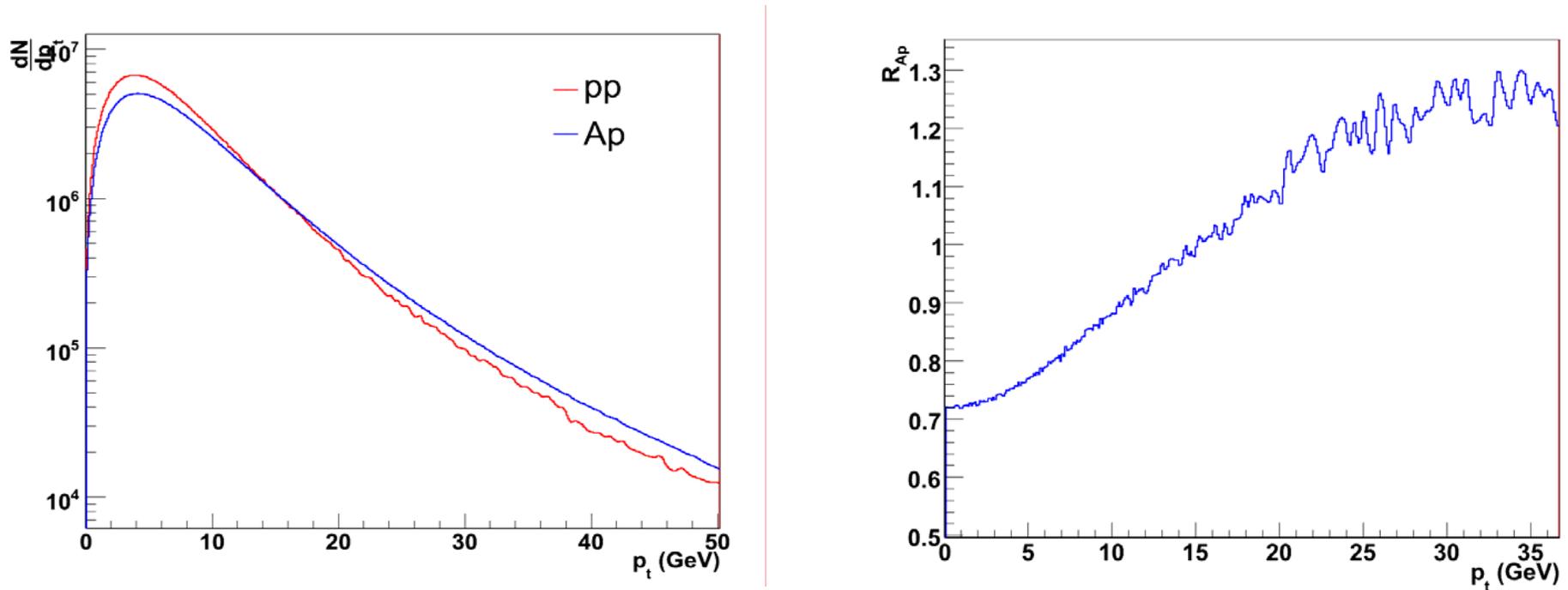


- Saturation à petit x

- Diffusion multiple à grand x (et « contamination »)

Production de quark b « simple »

Comparaison Ap/pp à 8.8 TeV
CGC



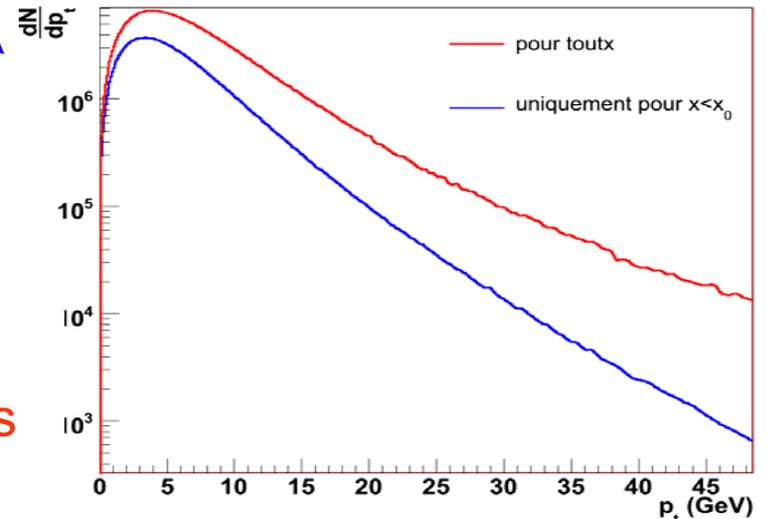
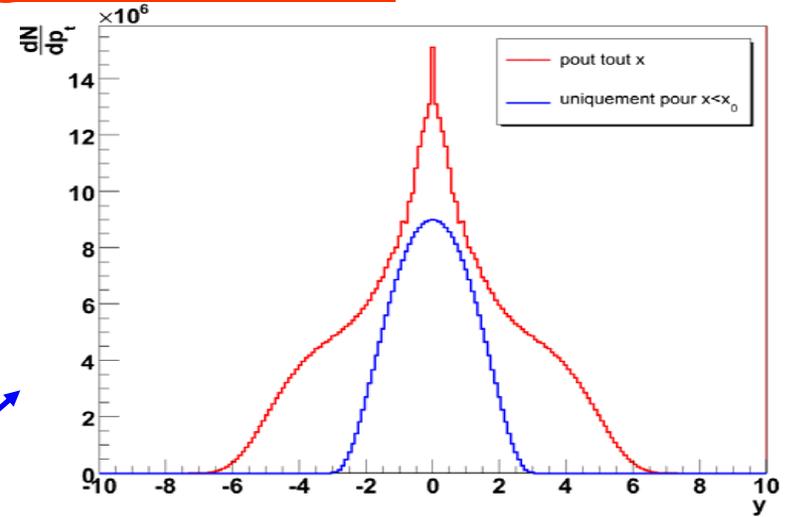
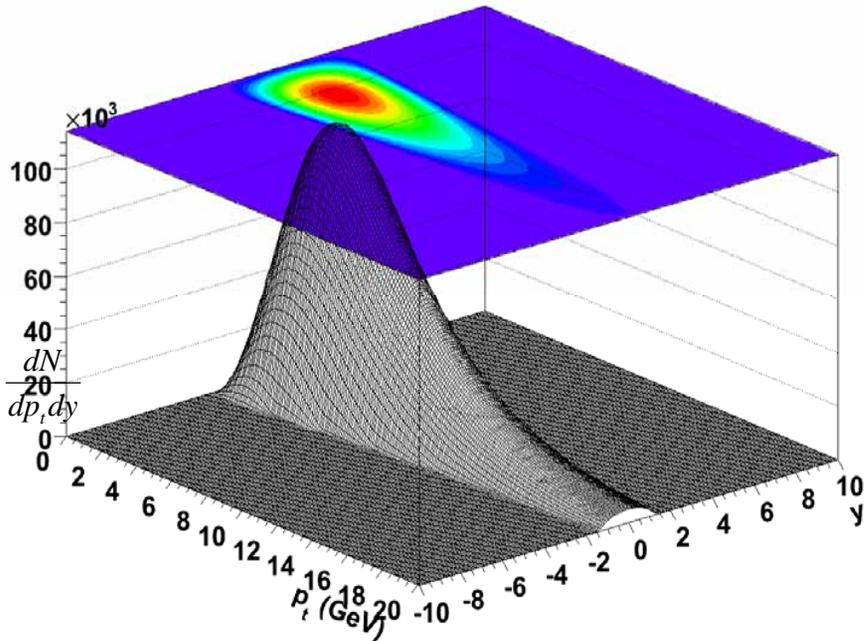
- Saturation à petit p_t ($R_{Ap} \sim 0.7$ pour $p_t \rightarrow 0$)
- R_{Ap} ne tend pas vers 1 à grand p_t ???

Production de quark b « simple »

collisions proton-proton à 8.8 TeV

Restriction à la région $x < 10^{-2}$

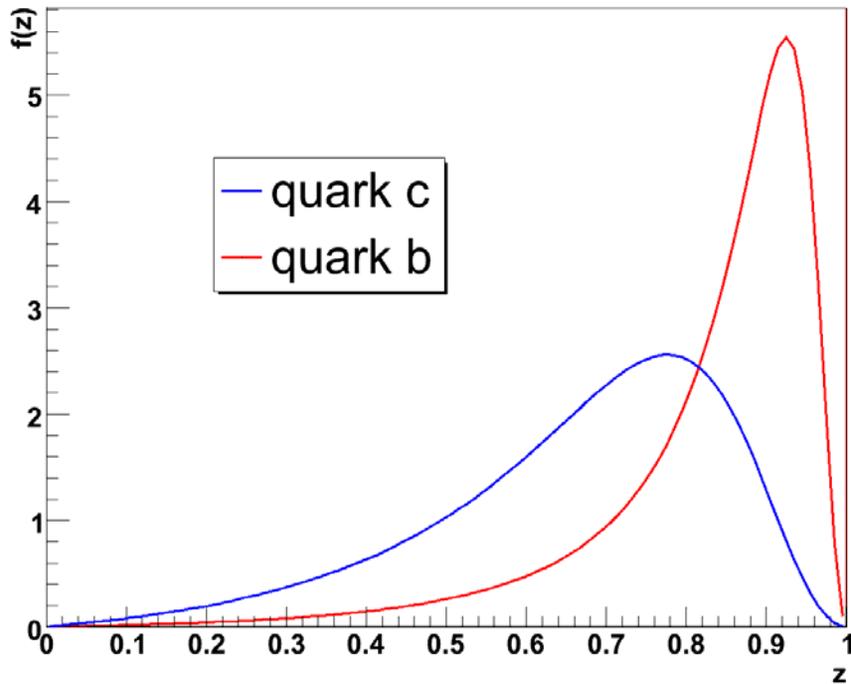
Section Efficace de production du quark b en pp



Forte « contamination » des grands x

Modèle non valide dans l'état actuel ->
introduction d'une PDF plus réaliste pour les
grands x

Fragmentation



Fonction de fragmentation de Peterson:

$$f(z) = \frac{1}{z \left[1 - \frac{1}{z} - \frac{\varepsilon}{1-z} \right]^2} \quad z = \frac{(E + p_{II})_B}{(E + p)_q}$$

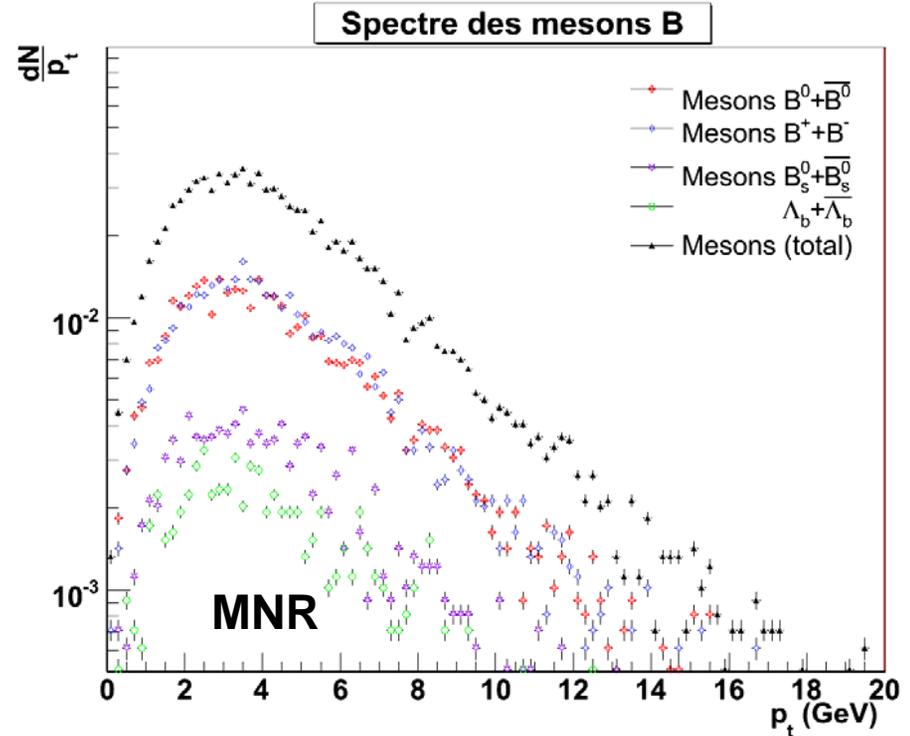
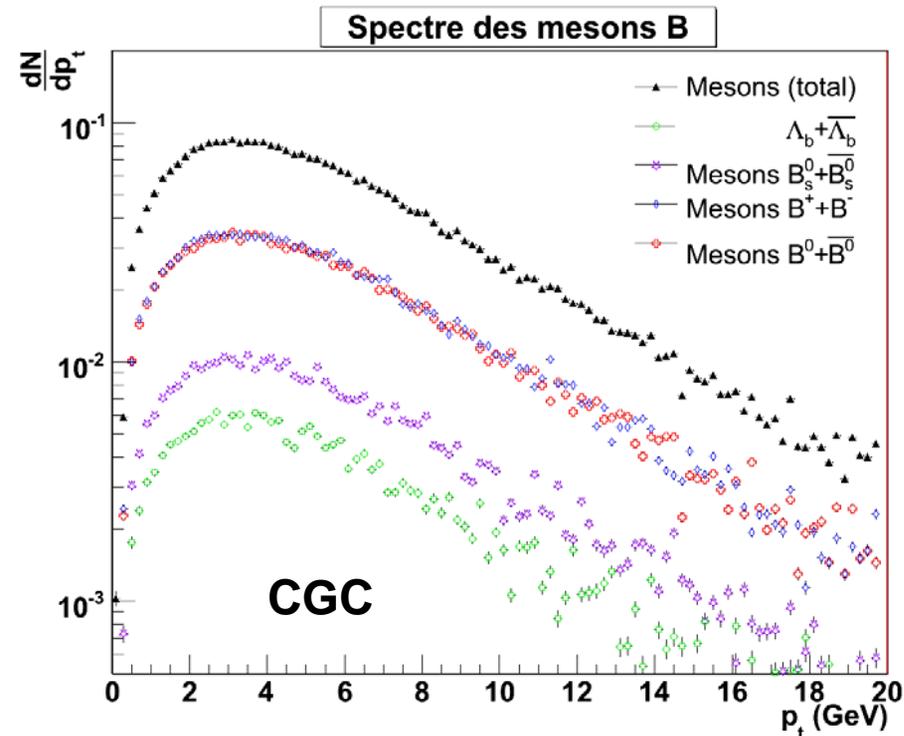
quark c $\varepsilon = 0.064$

quark b $\varepsilon = 0.006$

$B^0 + \underline{B}^0$	$B^+ + B^-$	$B_s^0 + \underline{B}_s^0$	$\Lambda_b + \underline{\Lambda}_b$
40%	41%	12%	7%

Fragmentation

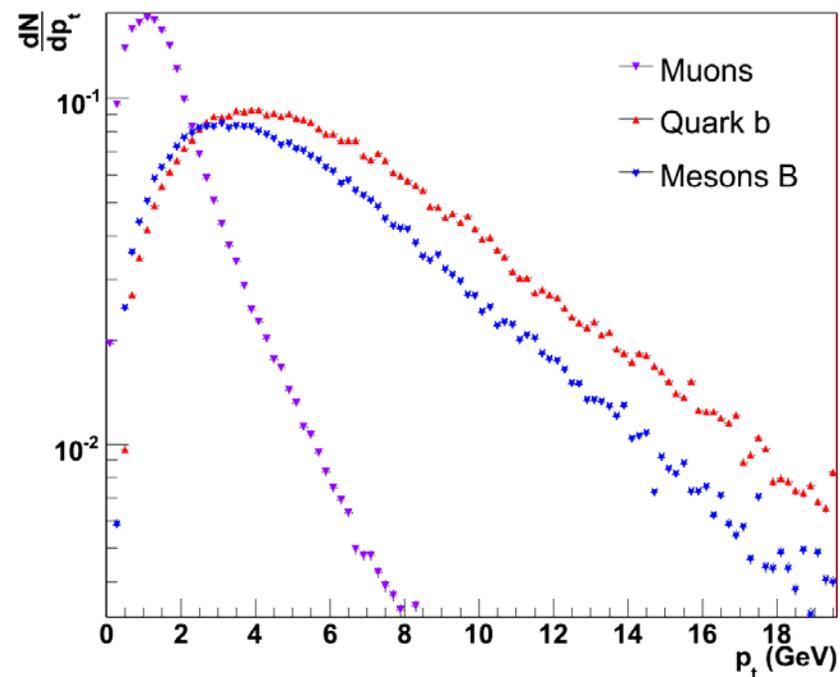
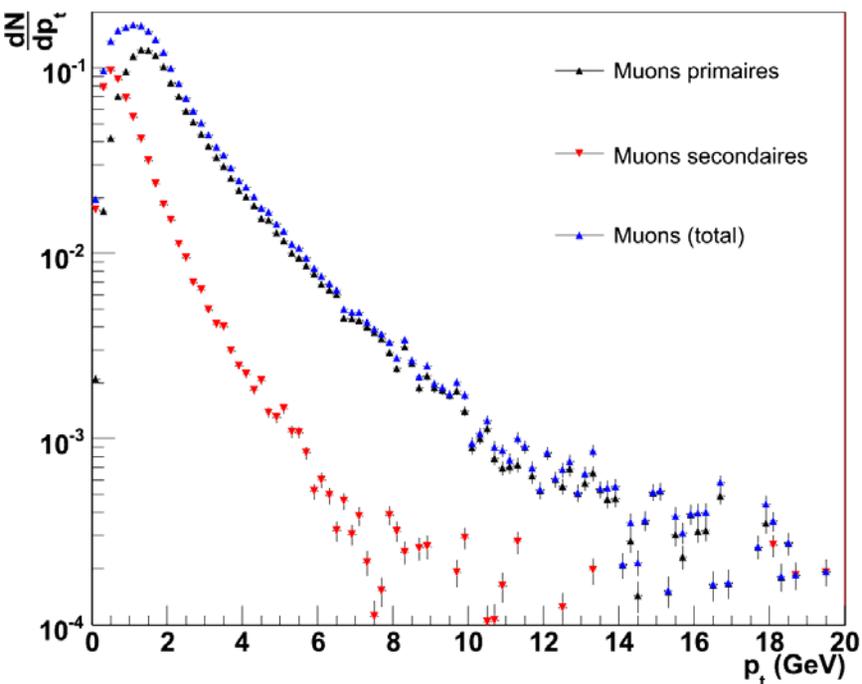
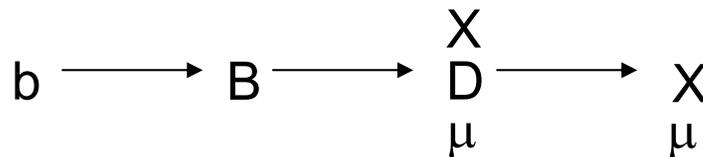
Collisions pp à 8.8 TeV



Muons

Collisions pp à 8.8 TeV

Voie de décroissance



Etude de la contribution cinématique des différents muons.

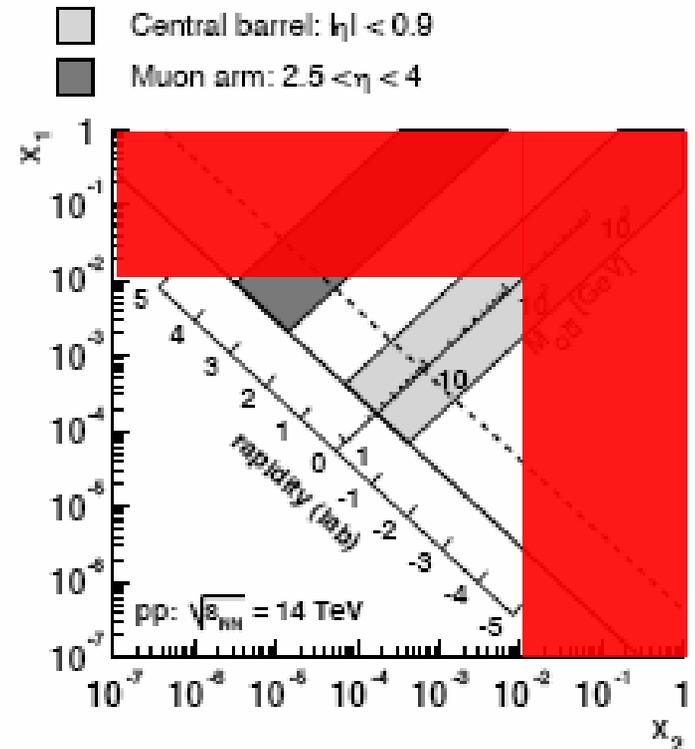
Conclusions

- Beauté ne semble pas une observable très appropriée à l'étude du CGC dans DFS si $x > x_0$

- le charme plus favorable à l'observation des effets du CGC

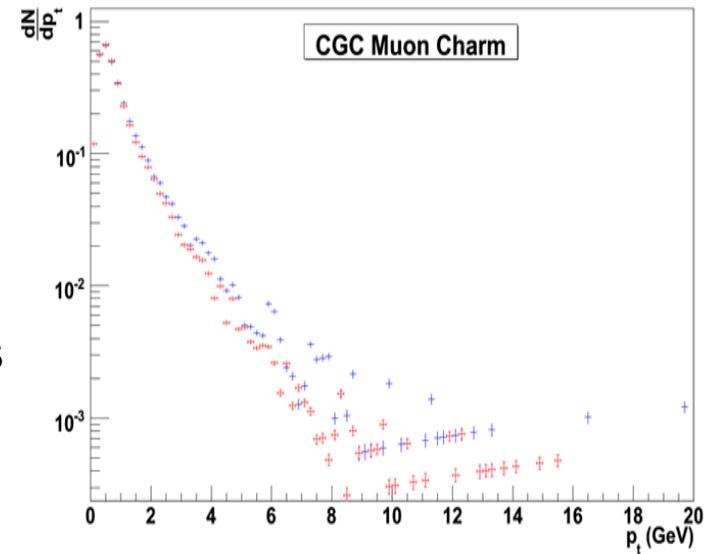
- Etude complètes de la production de quarks lourds (CGC) jusqu' aux distributions En pt,y des muons

- Prochaines études :
 - Fonction de structure plus réaliste pour l'un des deux projectiles
 - Etendre l'étude pour pp à 14 TeV



Conclusions

- Beauté ne semble pas une observable très appropriée à l'étude du CGC dans DFS si $x > x_0$
- le charme plus favorable à l'observation
Des effets du CGC
- Etude complète de la production de quarks lourds (CGC) jusqu'aux distributions en p_t, y des muons
- Prochaines études :
 - Fonction de structure plus réaliste pour l'un des deux projectiles
 - Etendre l'étude pour pp à 14 TeV



Backup Slides

Critères de saturation

- Densité partonique par unité de surface

$$\rho = \frac{xG(x, Q^2)}{\Pi R^2}$$

- Section efficace de recombinaison

$$\sigma_{gg \rightarrow g} = \frac{\alpha_s}{Q^2}$$

- Condition de recombinaison

$$Q^2 \leq Q_s^2 \equiv \alpha_s \frac{xG(x, Q_s^2)}{\Pi R^2}$$

