



# EPOS, du RHIC au LHC

S.Porteboeuf T.Pierog K.Werner

QGP-France

17-20 septembre 2007 Etretat

# PLAN

- ✦ EPOS : le modèle
- ✦ Predictions pour le LHC
- ✦ Les processus durs dans EPOS
- ✦ Perspectives

# EPOS

Energy conserving quantum mechanical multiple scattering approach

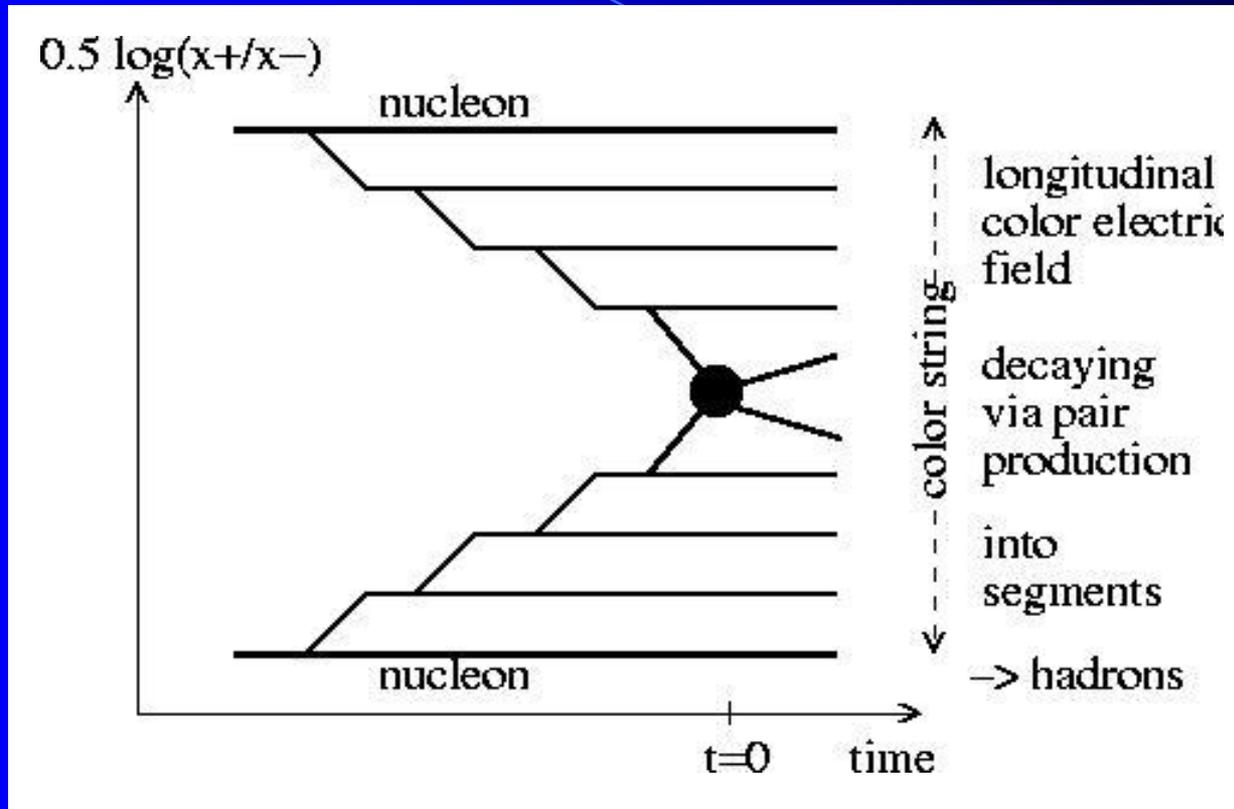
Based on

- Partons, parton ladders, strings
- Off-shell remnants
- Splitting of parton ladder

# EPOS, LE MODEL

- ✦ Approche des interactions multiples par la mécanique quantique, basée sur les partons et les cordes.
- ✦ Calcul des sections efficaces et production de particules dans le même formalisme, qui prends en compte la conservation de l'énergie.
- ✦ Traitement attentif des restes des projectiles et cibles
- ✦ Contiens des effets nucléaires : branchements d'échelles de partons (screening)
- ✦ Forte densité : traitement des effets collectifs d'un "core" dense

# EPOS MODEL



Echelle de Partons : interactions molle ou dure

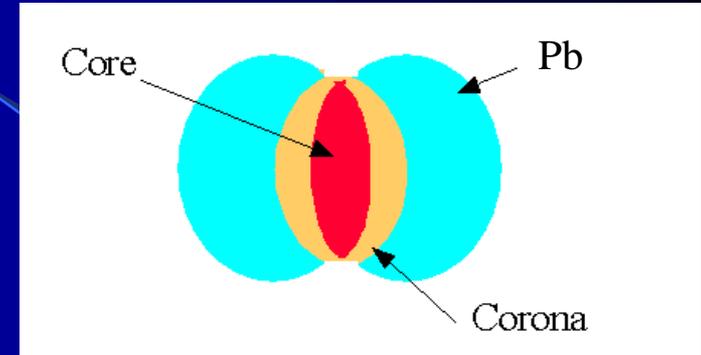
Interactions Multiples : échange d'echelles de partons en parallèle avec conservation de l'énergie

# Effet Collectif du “Core” Dense

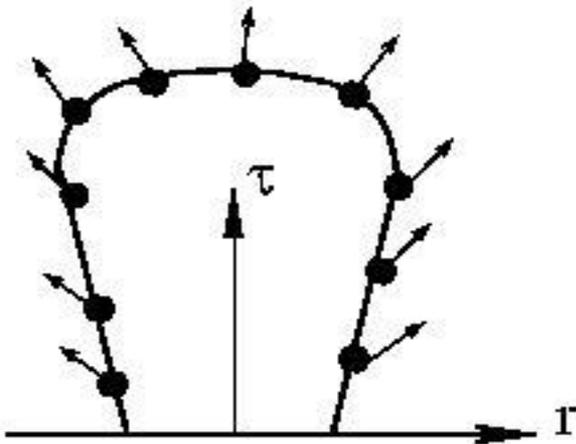
Modification de la procédure des cordes

Corona = faible densité, production de particules avec EPOS classique

Core = zone dense, expansion de type hydrodynamique



freeze out hypersurface

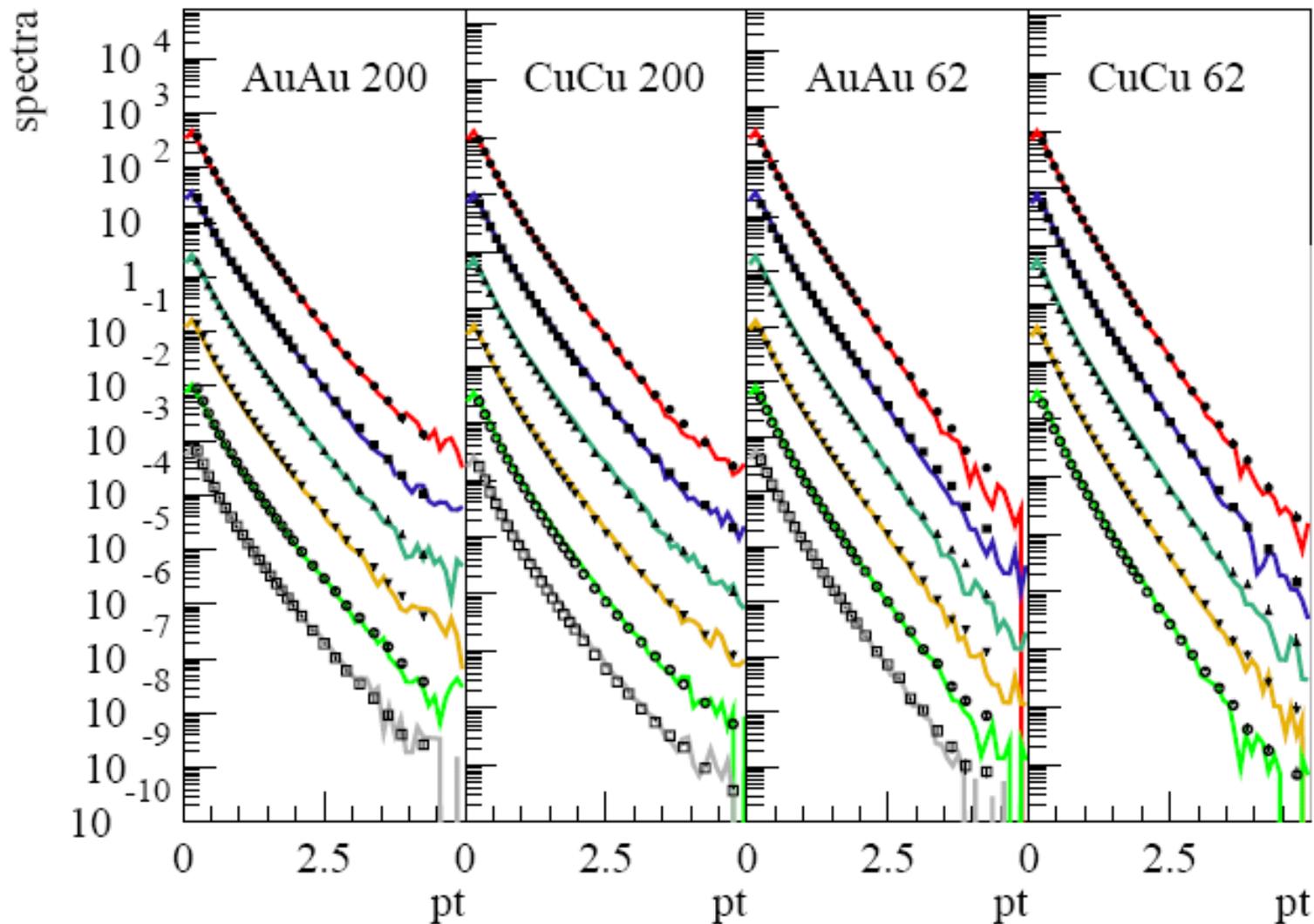


On définit une surface de freeze-out : transition d'une matière fortement interagissante à des hadrons libres

Actuellement dans EPOS : surface de freeze-out paramétrisée

Important aussi dans interactions pp

# HIC @ RHIC

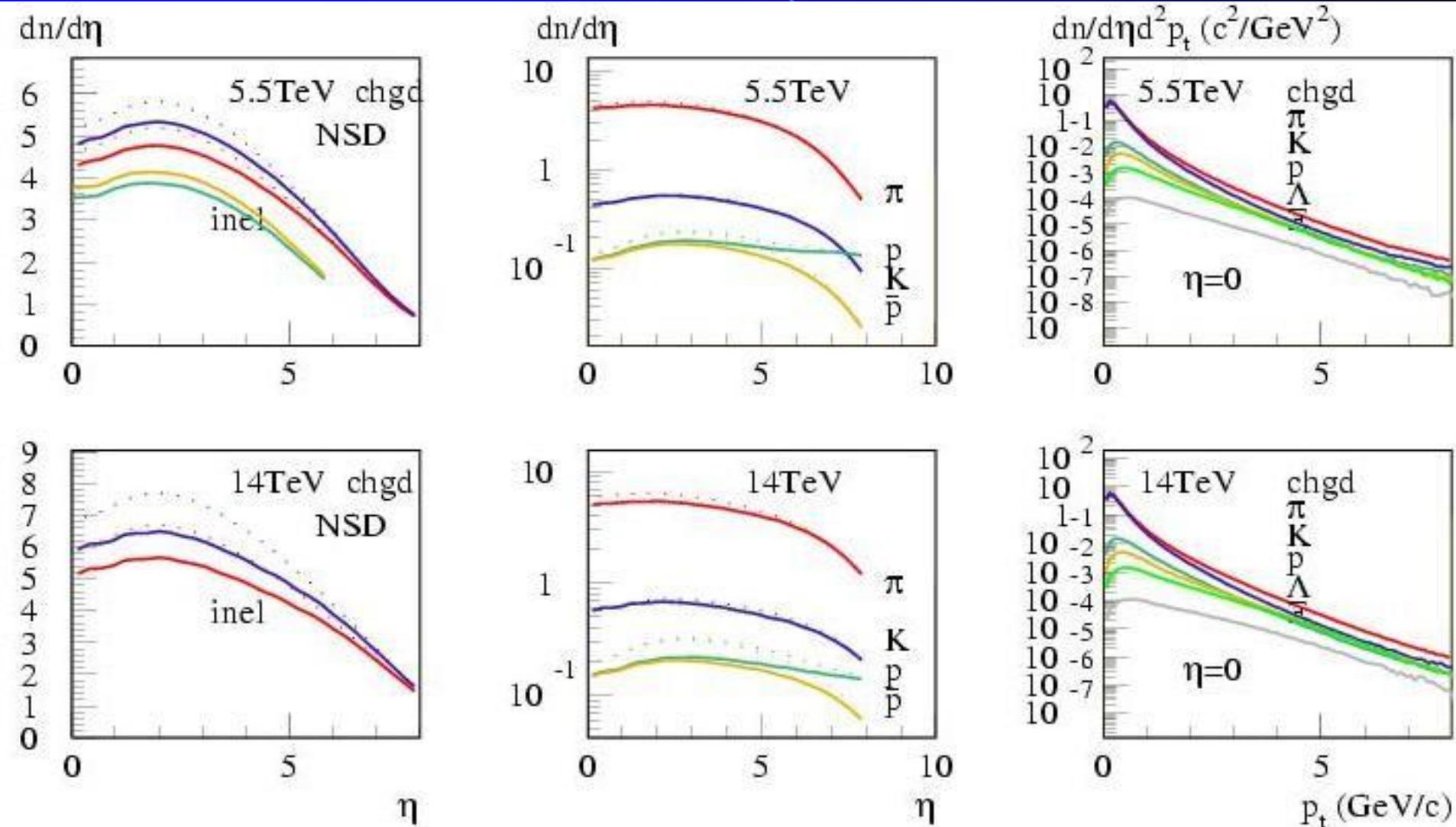


Cf. talk klaus Werner, "HIC at LHC, last call for prediction"

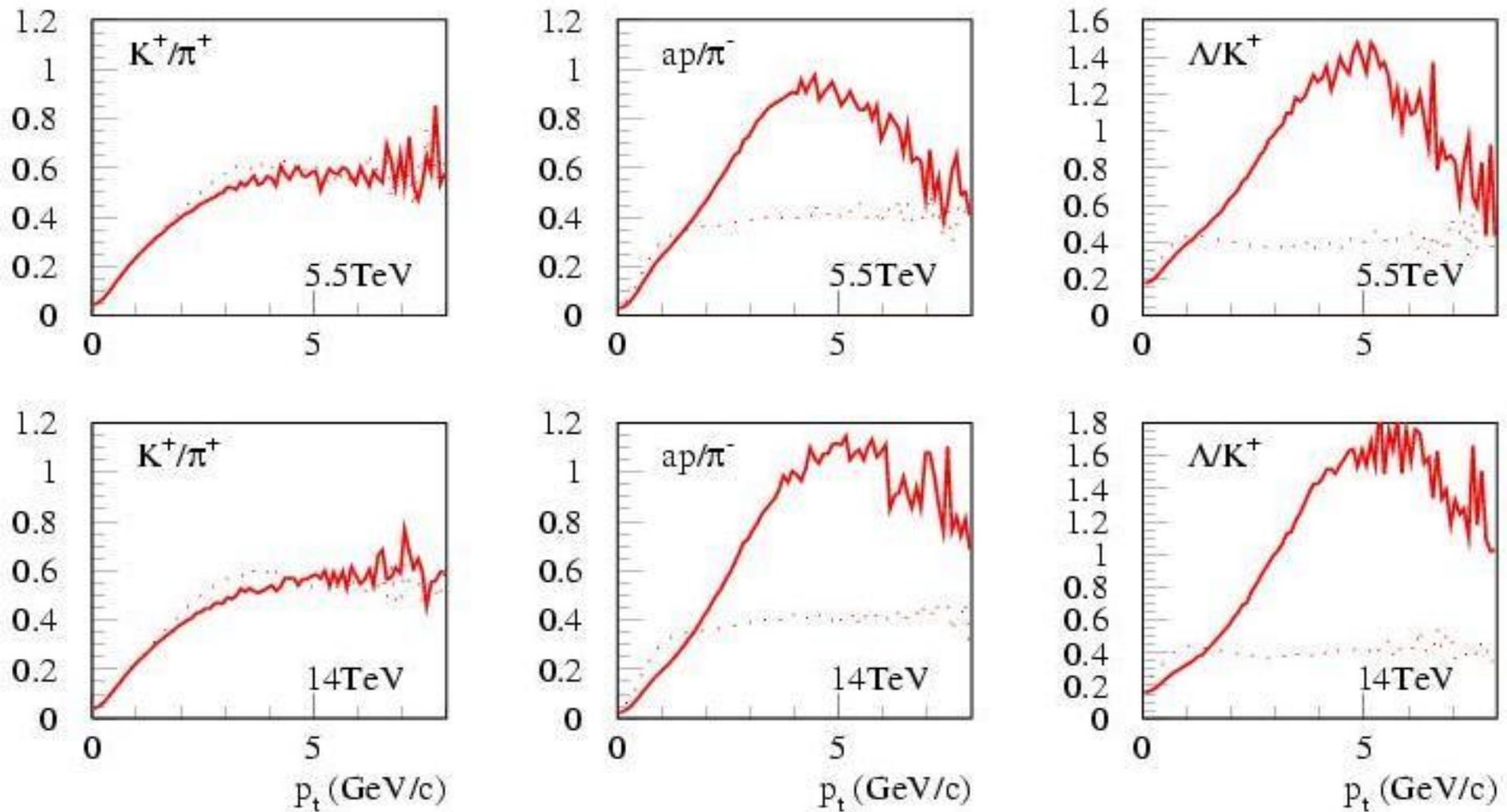
# Proton-Proton : pseudorapidity distributions and Pt spectra

Full line : mini plasma option

Dotted : conventional

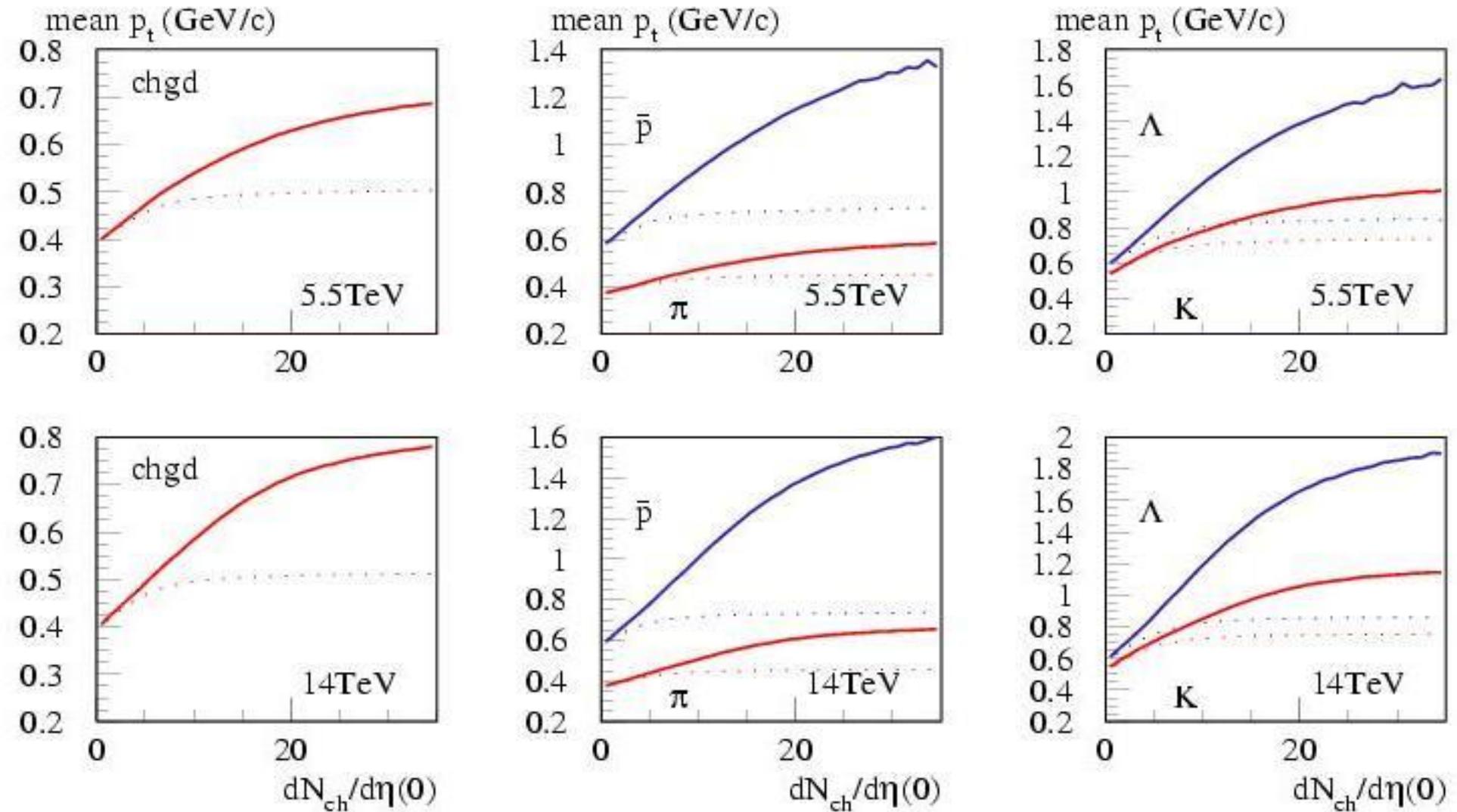


# PP @ LHC

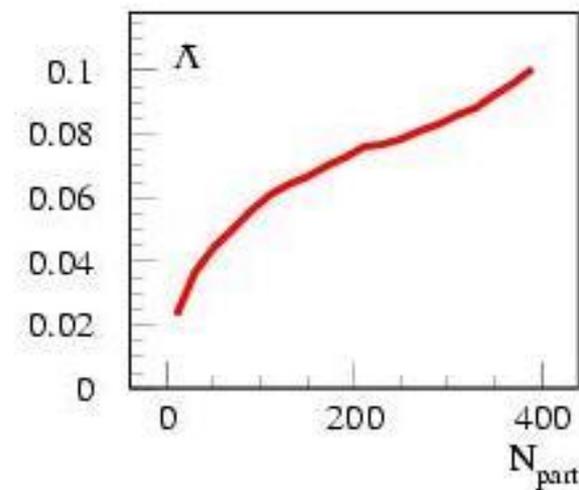
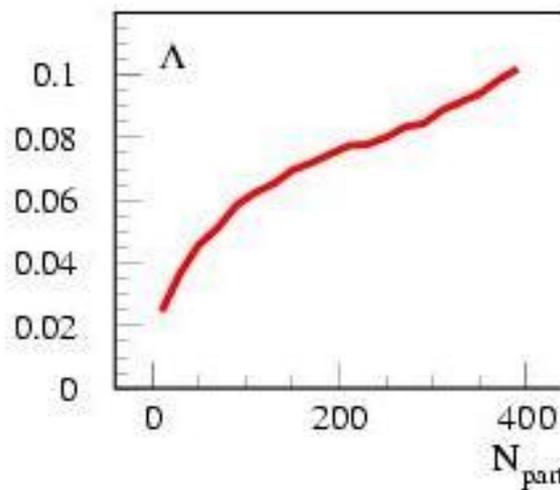
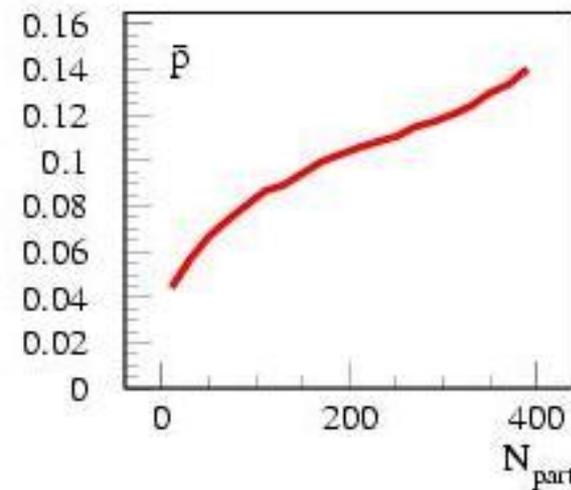
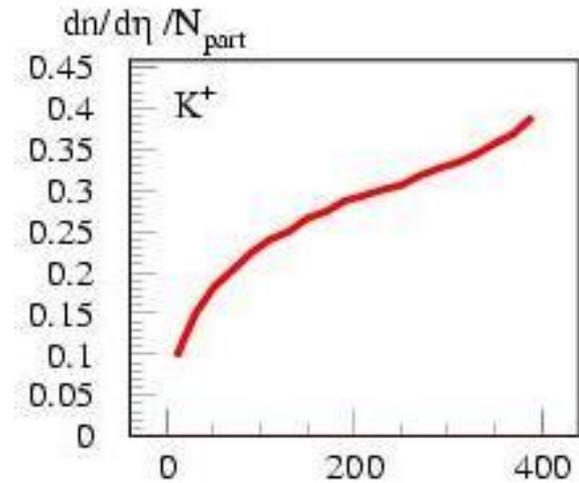
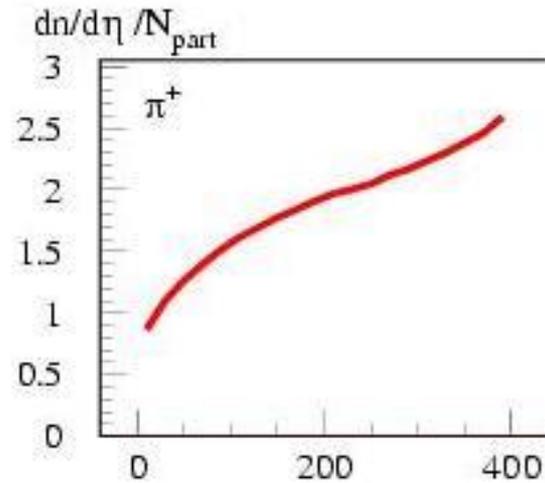
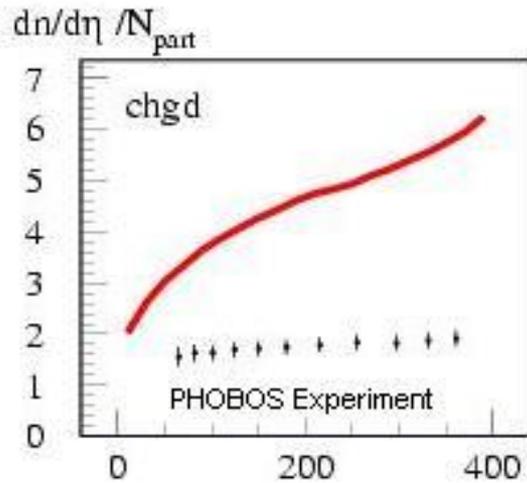


Proton-Proton :  $p_t$  dependence of particle ratios at  $\eta = 0$

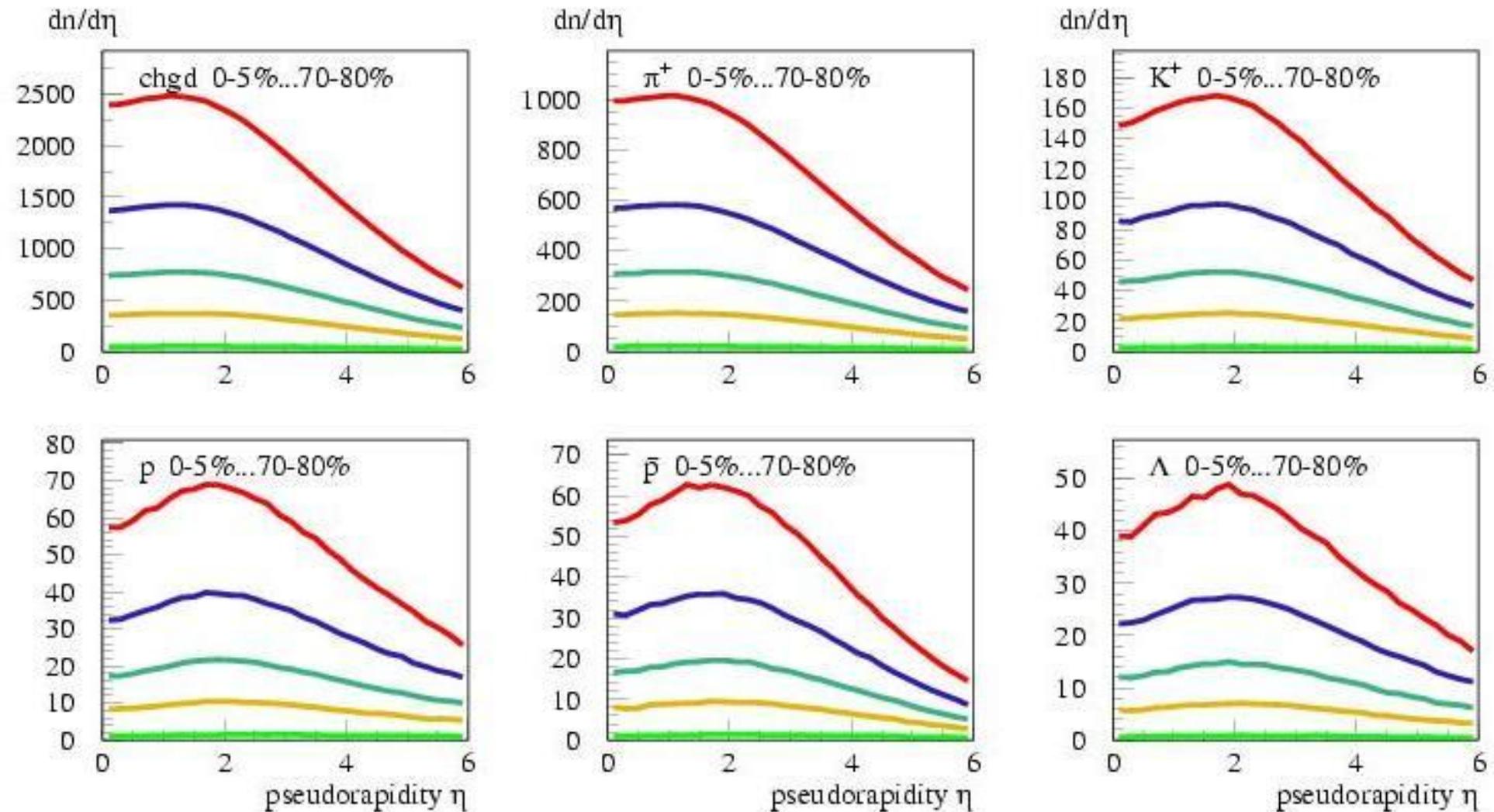
# Proton-Proton : average $p_t$ at $\eta = 0$



# Lead-Lead at 5.5 TeV : centrality dependence of particle yields

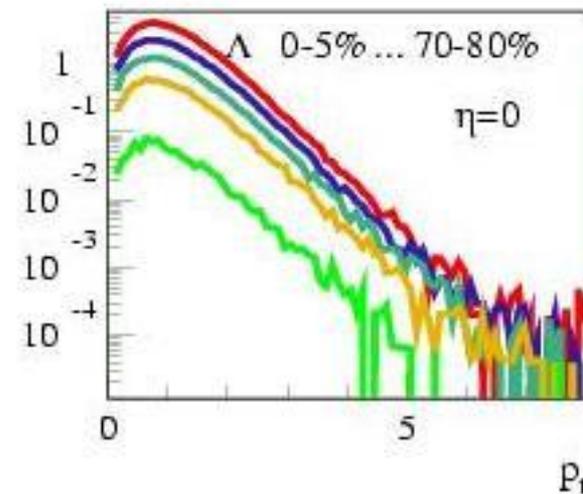
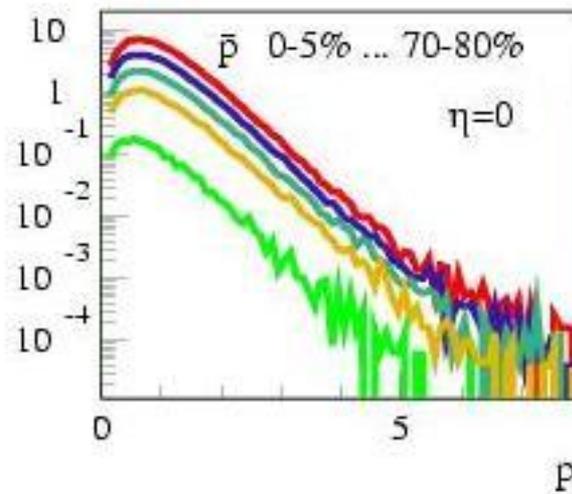
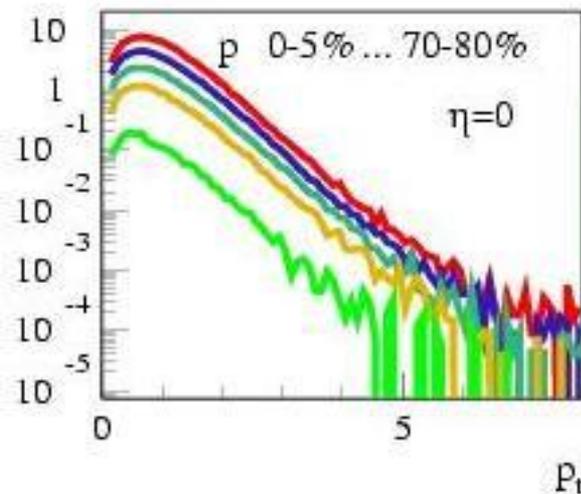
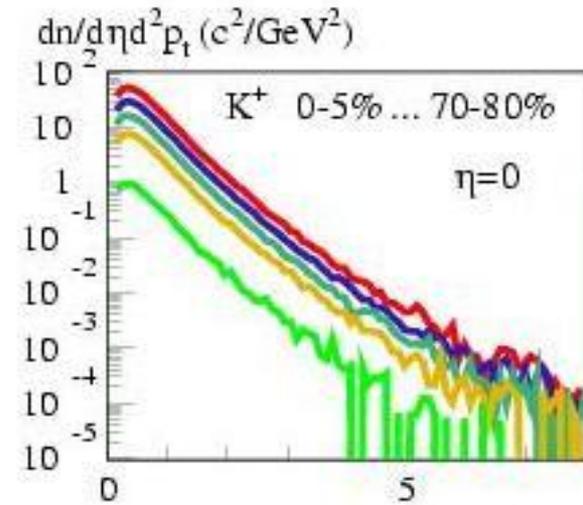
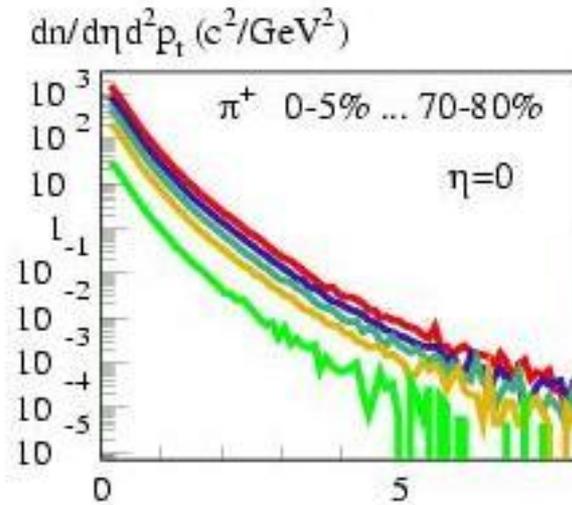
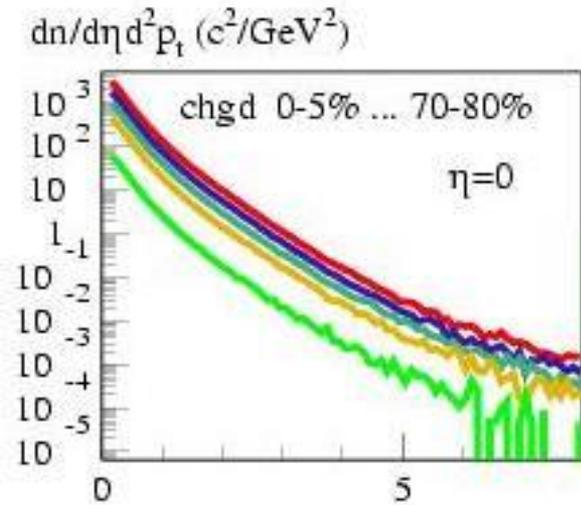


# HIC @ LHC

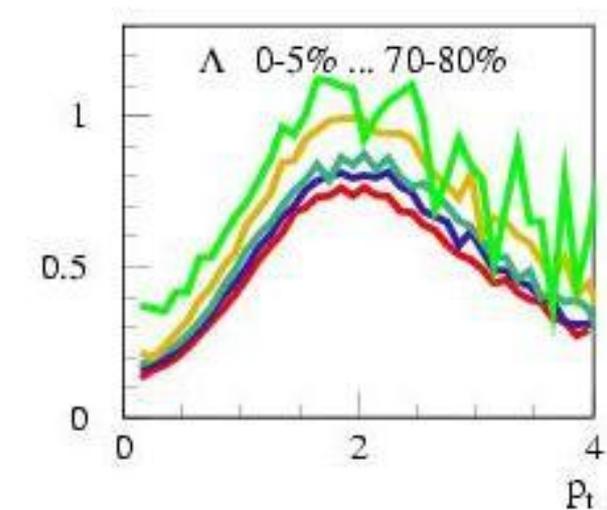
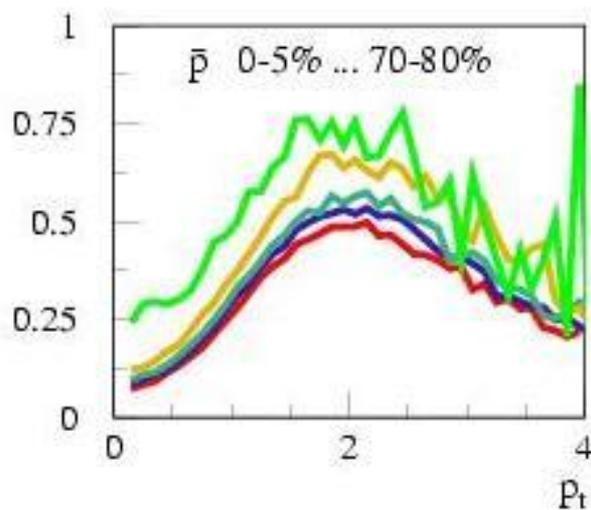
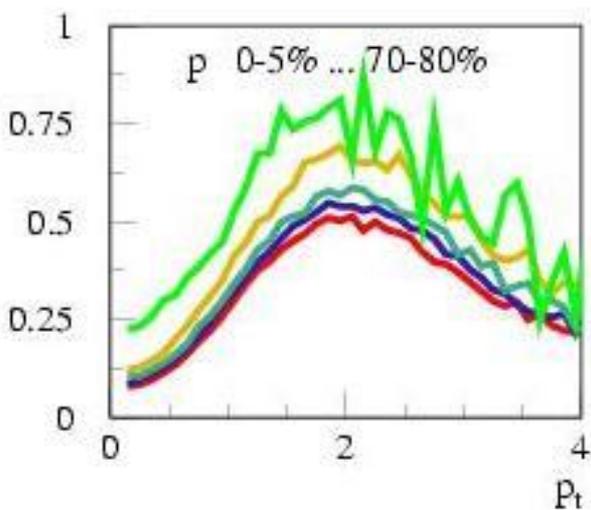
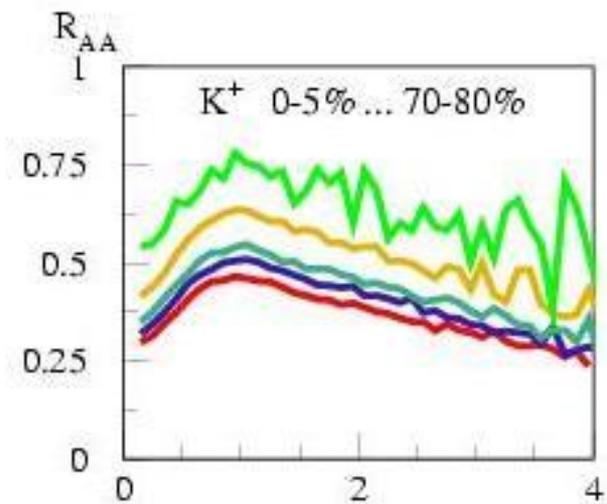
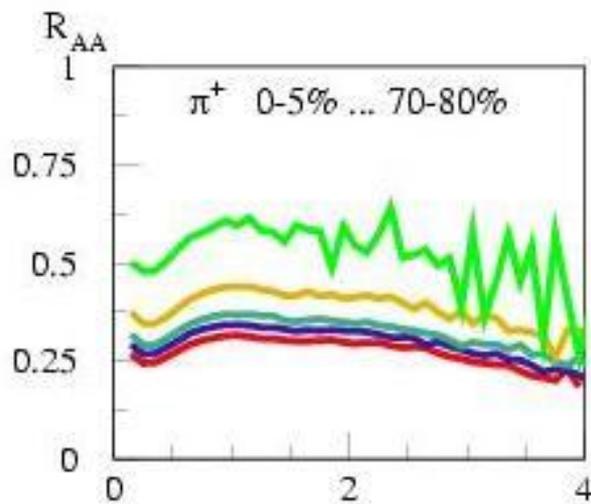
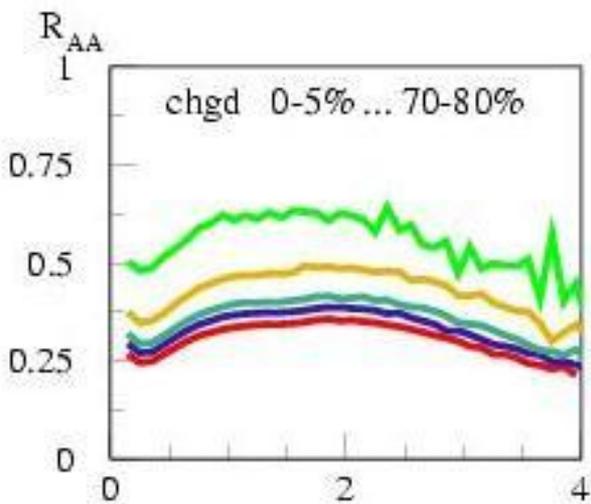


Lead-Lead at 5.5 TeV : pseudorapidity distributions at different centralities

# Lead-Lead at 5.5 TeV : Pt distributions at $\eta = 0$



# Lead-Lead collisions at 5.5 TeV : $R_{AA}$ at $\eta = 0$



# Les processus durs

Aux énergies LHC : processus durs (jets) importants, observation de jets très énergétiques (300 GeV)

Actuellement dans EPOS : processus durs existent déjà mais de façon préliminaire

Objectif de ma thèse : implémenter les processus durs dans le formalisme d'EPOS pour les interactions multiples en tenant compte des radiations d'états initiales.

Pistes à suivre : implémentation du charme et des photons prompts, interaction du parton avec le milieu

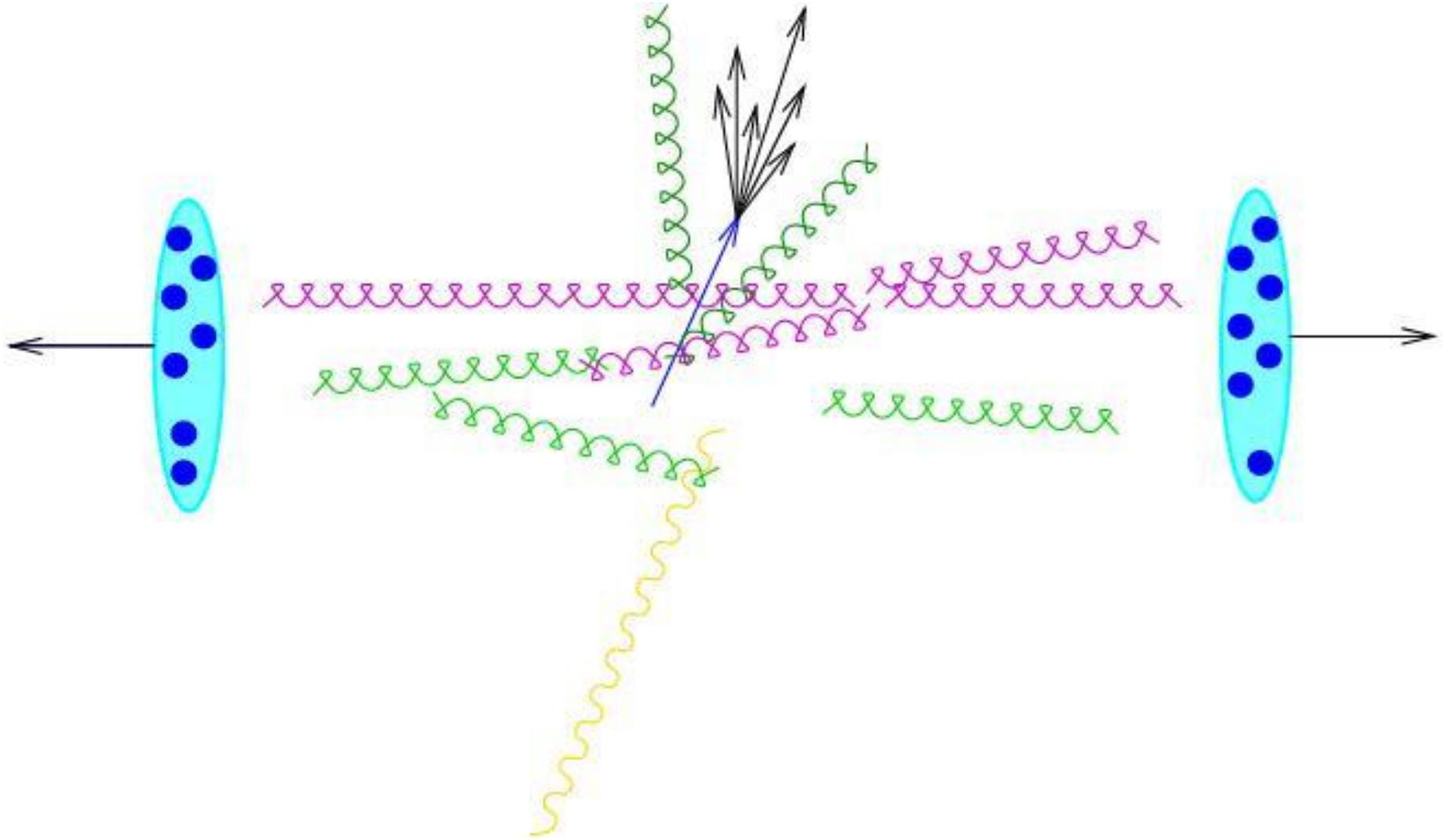
# Conclusions et Perspectives

- ★ EPOS testé pour SPS et RHIC : hh, hA, AA
- ★ Predictions de EPOS pour LHC :
  - pour pp : collision non trivial : effets collectifs
  - pour NN : (C)  $dn/d\eta = 2500$
- ★ Importance de l'implémentation des processus durs pour le LHC, développement pour le quark C et les photons

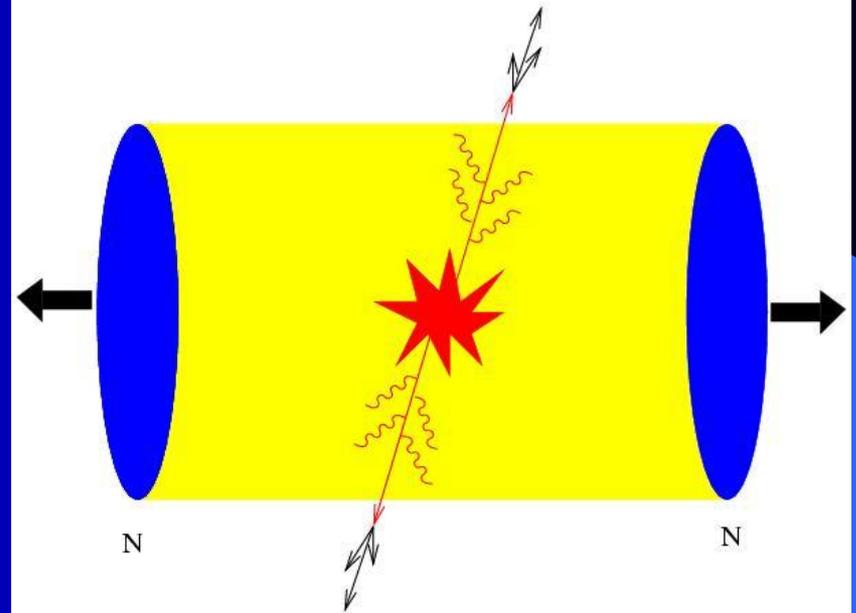
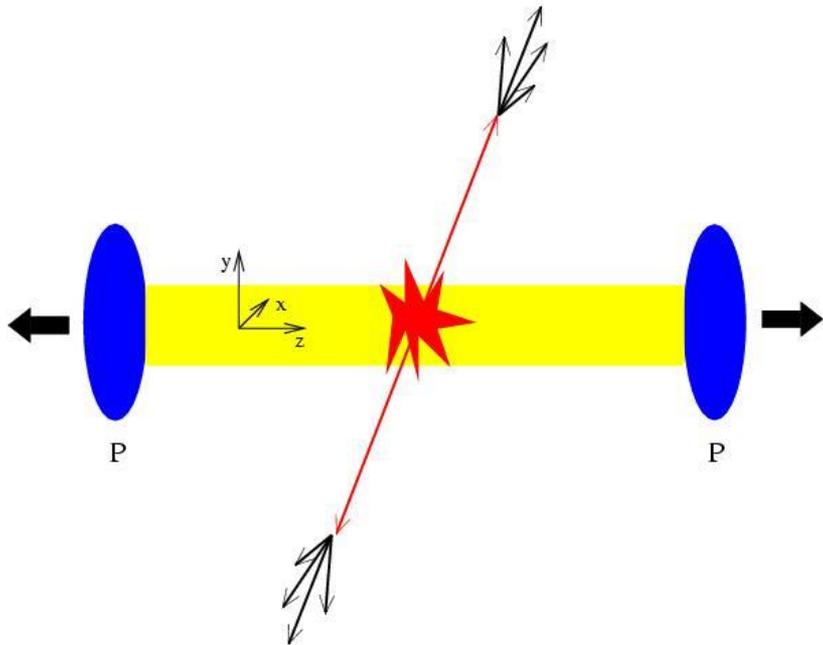


**Merci de votre attention**

# Collision Proton-Proton



# Les JETS



Jet Quenching : modification des propriétés du jet s'il traverse le QGP

# Pourquoi les générateurs d'événements ?

- ➔ Valider le modèle sur lequel est basé le code
- ➔ Calibrage des détecteurs, prévisions
- ➔ Analyse des résultats expérimentaux, reconstruction de données



Nécessité d'avoir un générateur d'événements fiable et complet basé sur un modèle pertinent pour extrapoler dans les régions actuellement inexplorées: LHC