

J/ Ψ : revue des résultats expérimentaux

1

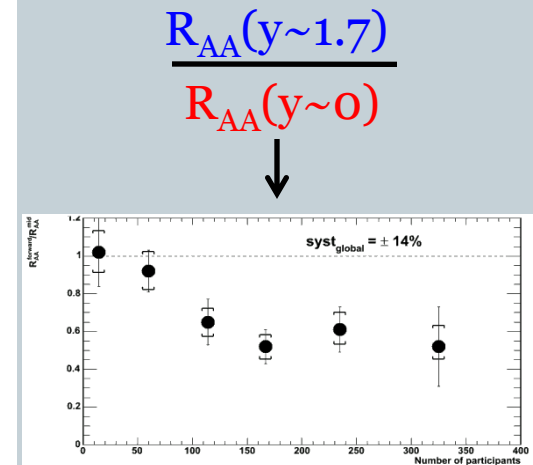
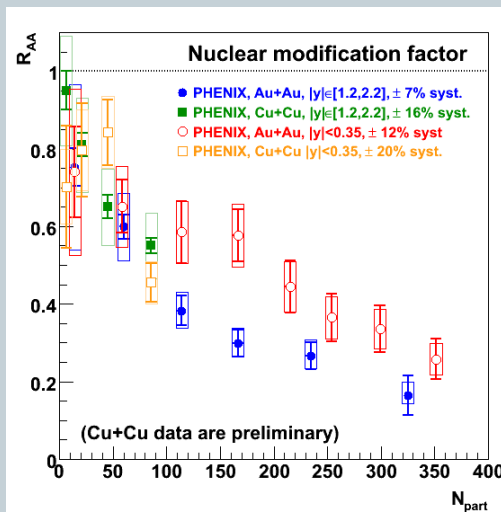
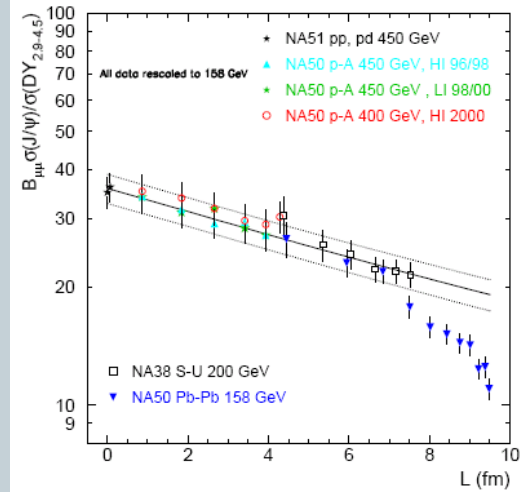
- Matsui & Satz Phys. Lett. B178 (1986) :
 - « ... It is concluded that J/ Ψ suppression in nuclear collisions should provide an **unambiguous signature** of quark-gluon plasma formation »
- Ce matin :
 - Franck → résultats du SPS
 - Catherine → Mesure du J/ Ψ au Rhic
- À venir :
 - Andry → effets nucléaires froids → pas de déconfinement
 - Elena → effets nucléaires chauds → déconfinement
- Ici : comparaison SPS / Rhic

Données expérimentales

2

- SPS : NA50/NA60
 - Avantages :
 - ✦ grande stat
 - ✦ Beaucoup de données p+A
 - Inconvénients :
 - ✦ petite couverture en rapidité

- Rhic : Phenix
 - Avantages :
 - ✦ grande couverture en rapidité
 - Inconvénients :
 - ✦ faible stat
 - ✦ Seulement d+Au

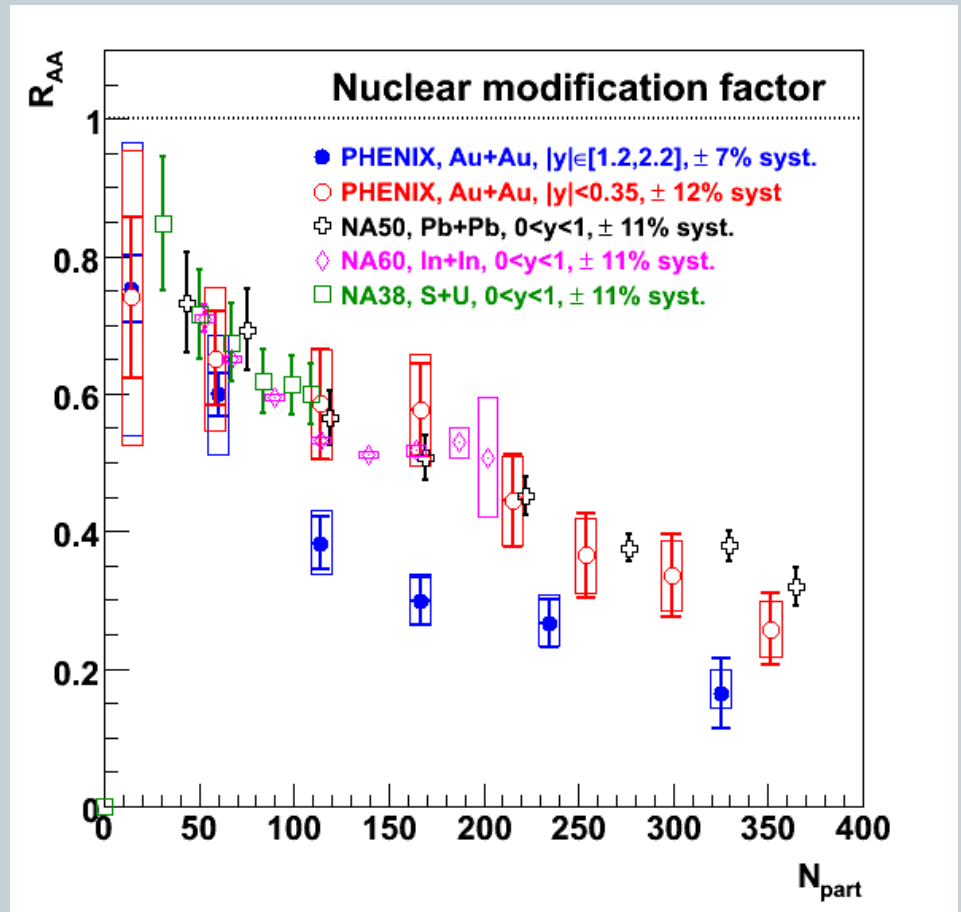


Données : comparaison SPS .vs. Rhic

3

- Fait expérimental : à même rapidité, R_{AA} est équivalent au SPS et au Rhic
- MAIS, il faut prendre en compte les effets nucléaires froids.

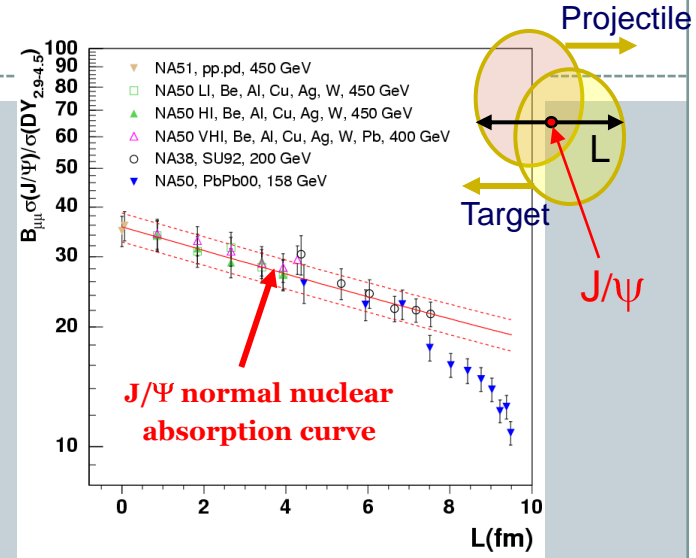
$$R_{AA} = \frac{dN_{AB}^{J/\psi}}{dN_{pp}^{J/\psi} \times \langle N_{coll} \rangle}$$



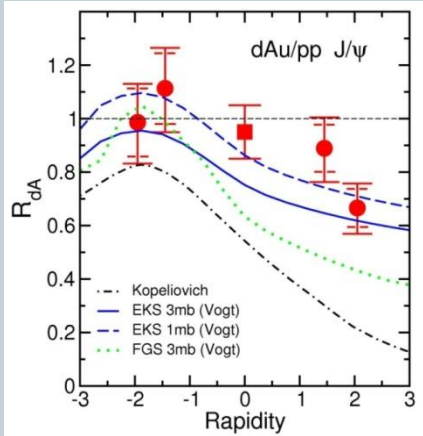
Effets froids : SPS .vs. Rhic

4

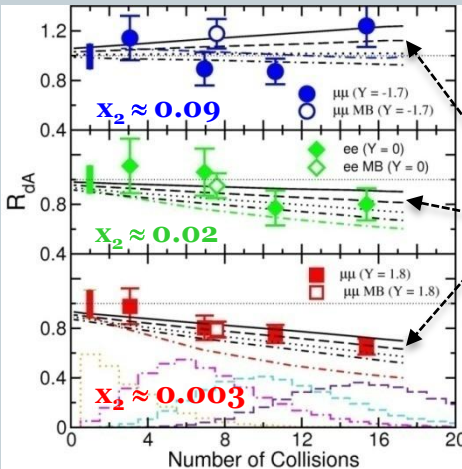
- **SPS : absorption** par la matière nucléaire
 - Probabilité de survie : $S(J/\Psi) \propto e^{-\rho\sigma_{abs}L}$
 - Au SPS : $\sigma_{abs}^{J/\psi} = 4.18 \pm 0.35 \text{ mb}$
 - Absorption attendue RHIC
- **Rhic : shadowing** des pdf



Phenix R_{dAu} .vs. rapidité



Phenix R_{dAu} .vs. centralité

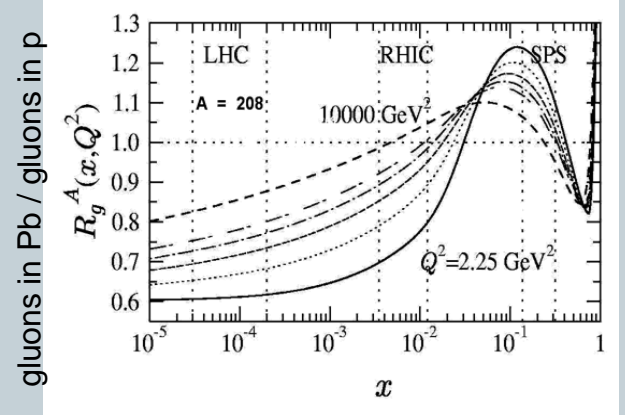


$\sigma_{abs} = 1 \text{ mb}$

- faible shadowing (EKS) observé
- $1 \text{ mb} < \sigma_{abs} < 3 \text{ mb}$

- $\sigma_{abs} = 1 \text{ mb}$ bon accord
- $\sigma_{abs} = 3 \text{ mb}$ limite supérieure

Escola, Kolhinen, Vogt Nucl. Phys. A696 (2001)



x is the momentum fraction of the nucleon that a parton (quark or gluon) carries.

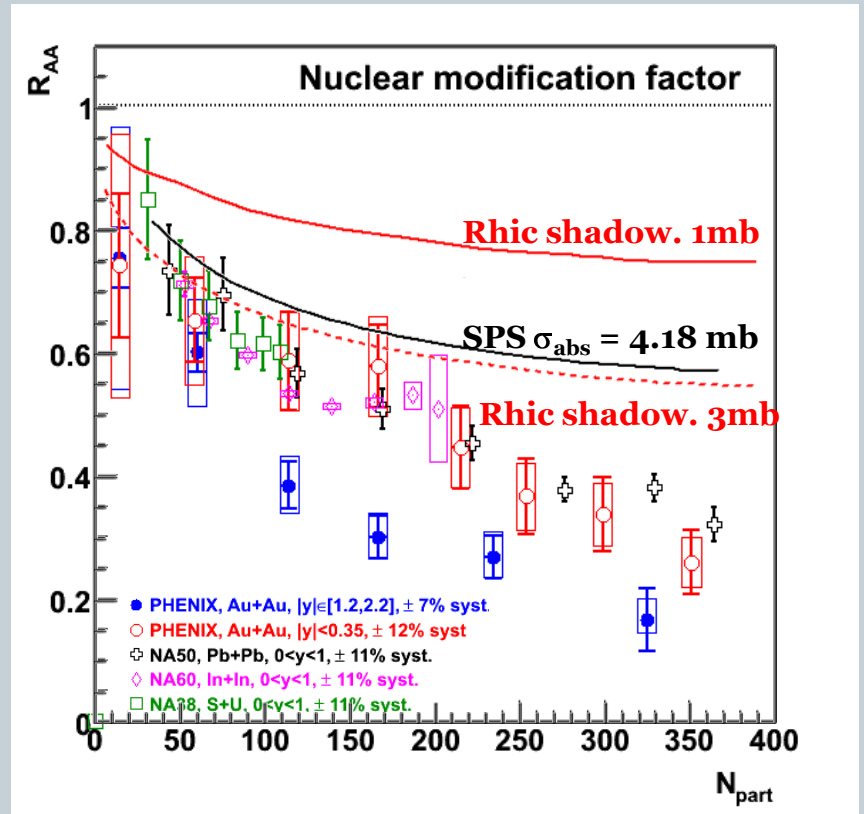
Comparaison SPS vs. Rhic

5

- Prise en compte des effets nucléaires froids
 - Du point de vue expérimental : $R_{AA}(\text{Rhic_central}) = R_{AA}(\text{SPS})$
 - Mais les effets nucléaires froids devraient être différents, ou pas !

Il faut (beaucoup) mieux contrôler les effets froids au Rhic

$$R_{AA} = \frac{dN_{AB}^{J/\psi}}{dN_{pp}^{J/\psi} \times \langle N_{\text{coll}} \rangle}$$

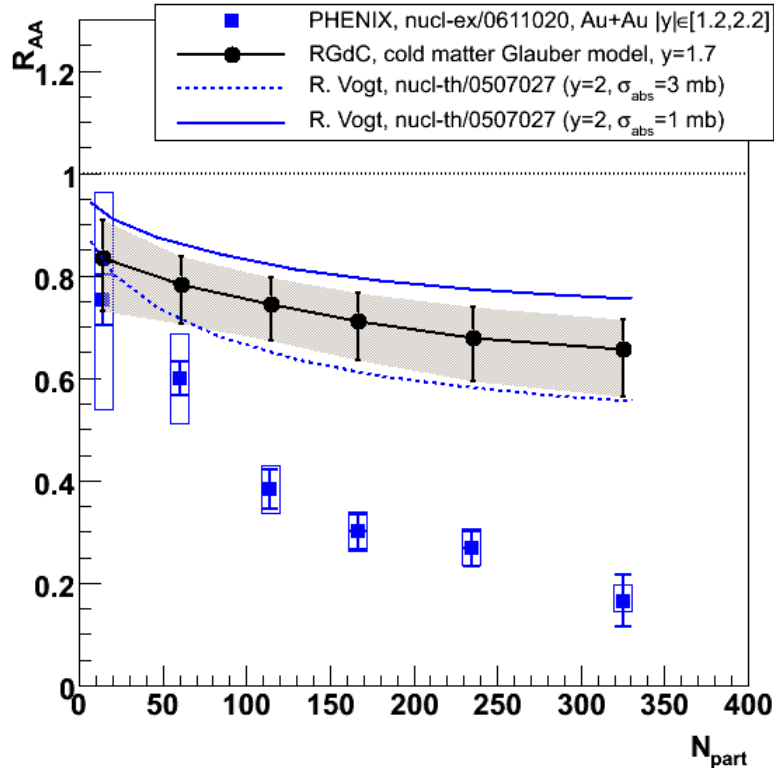


Extrapolation des effets froids de d+Au à Au+Au

6

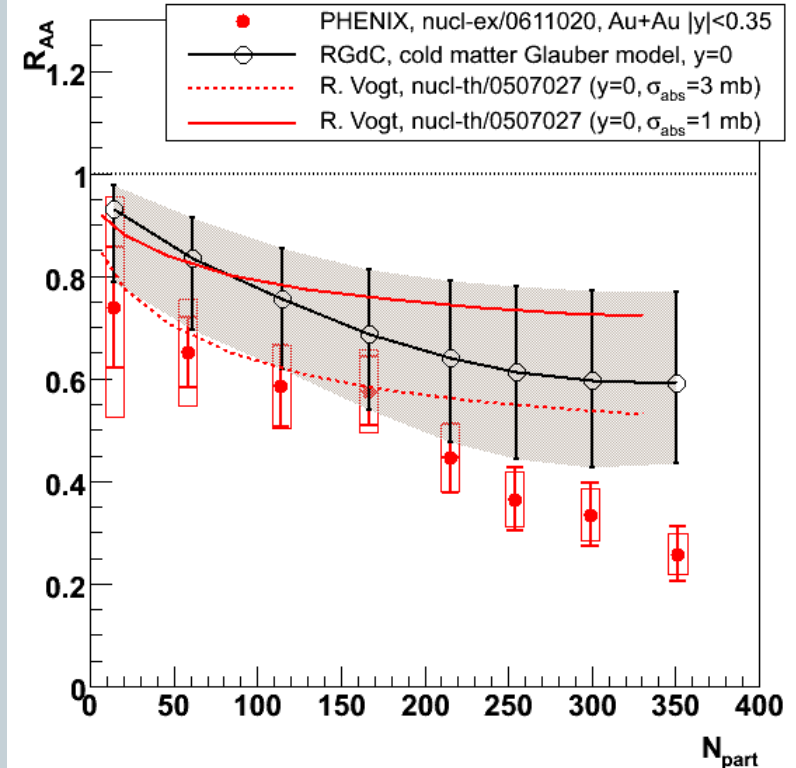
Modélisation Raphaël GdC

$1.2 < |y| < 2.2$



Modélisation Raphaël GdC

$|y| < 0.35$



Effets froids : conclusion

7

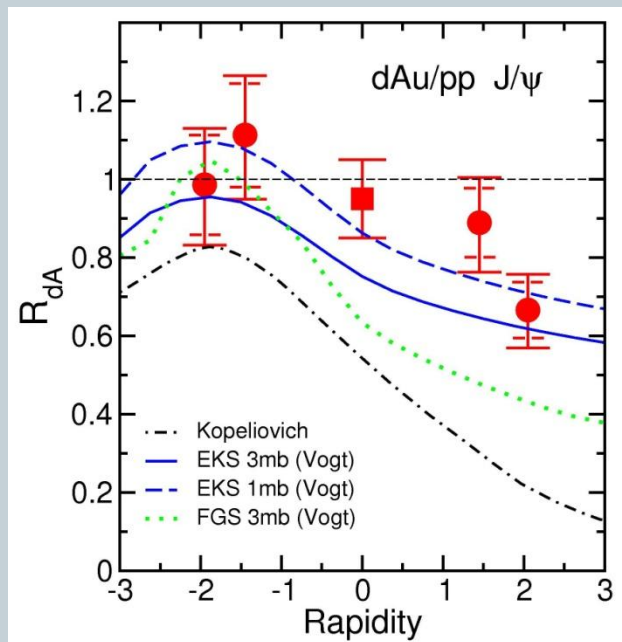
- Point de vue expérimental :
 - il FAUT (beaucoup) mieux contrôler les effets froids au Rhic
 - → mesure de précision en d+A (Au,...)
 - Nécessaire pour bien décrire les effets chauds
- Il reste des questions ouvertes...

Prologue : compréhension des effets froids ?

8

Rhic (d+Au)

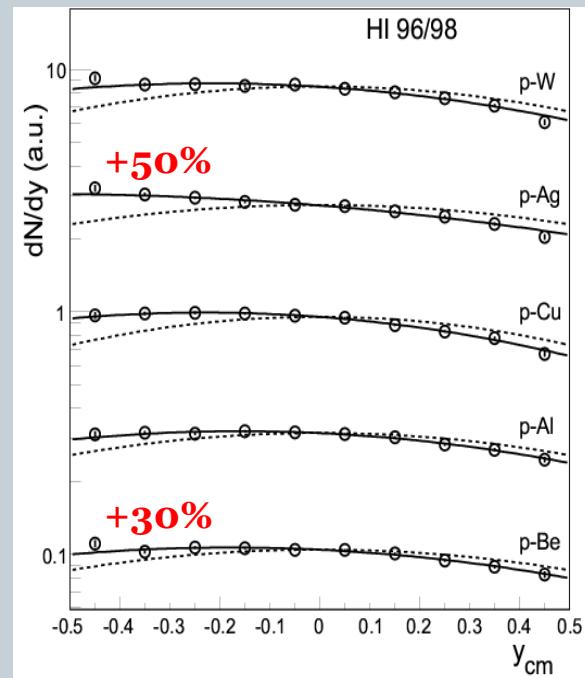
Asymétrie gauche-droite



pas de shadowing au Rhic ?

SPS (p+A)

Asymétrie gauche-droite



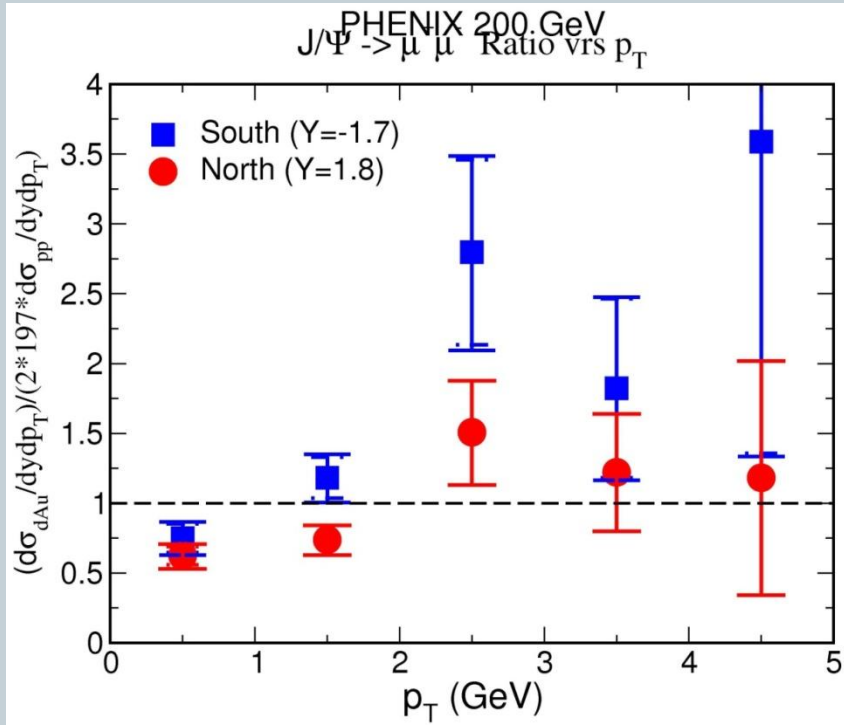
Shadowing au SPS ?

ou

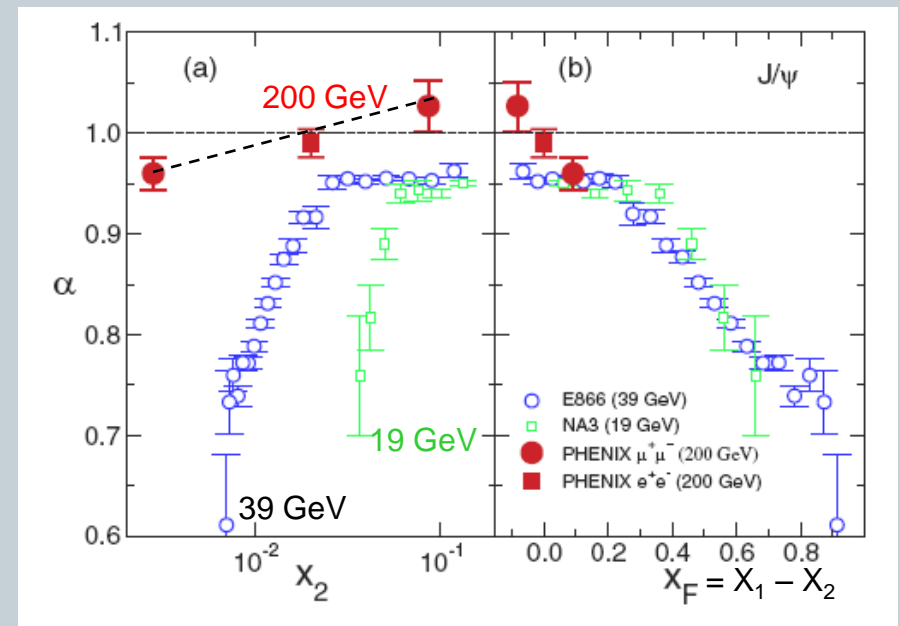
Prologue : compréhension des effets froids ?

9

D'autres observables



D'autres expériences



Suppression anormale

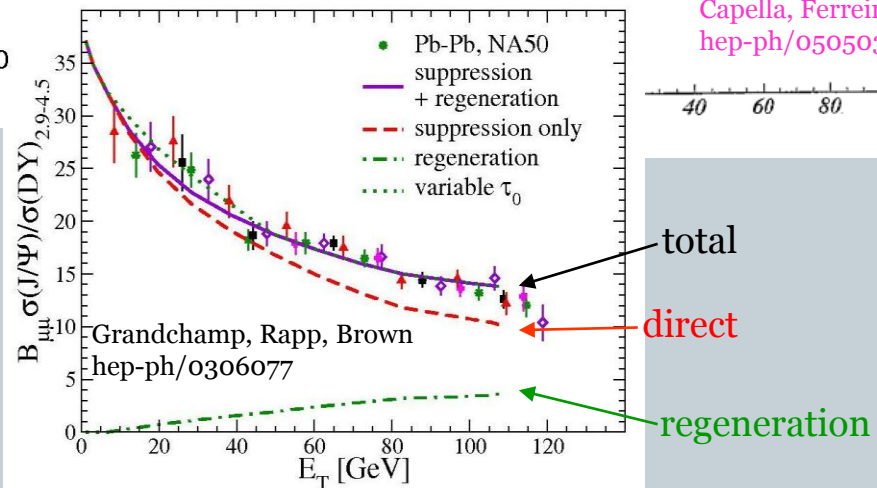
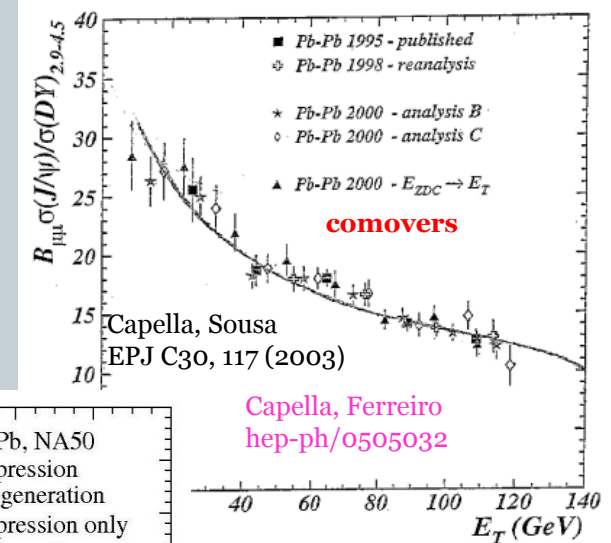
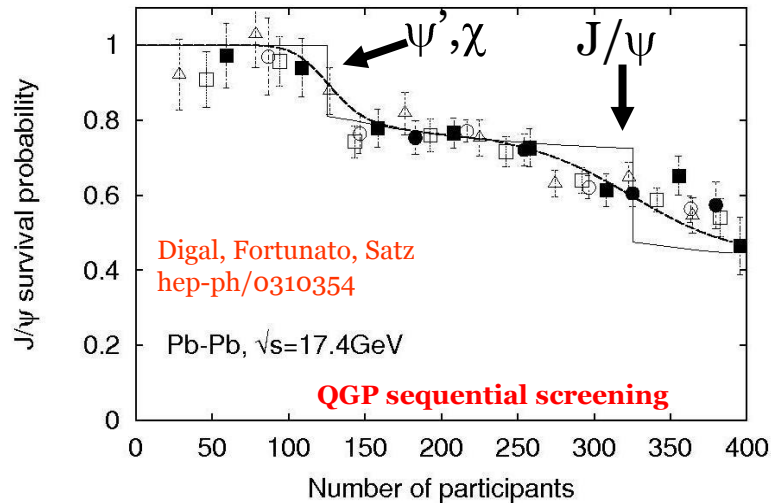
10

- Les modèles qui reproduisent NA50...
- Les autres modèles :
 - comovers
 - Suppression séquentielle
 - Recombinaison

Les modèles qui reproduisent NA50 ...

11

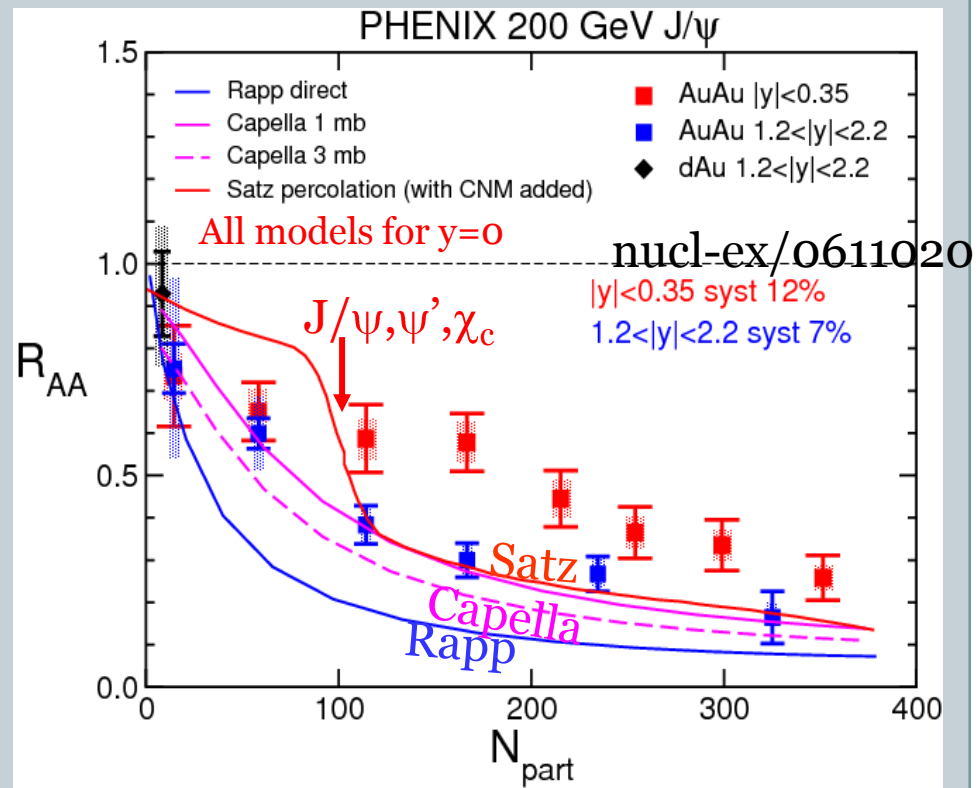
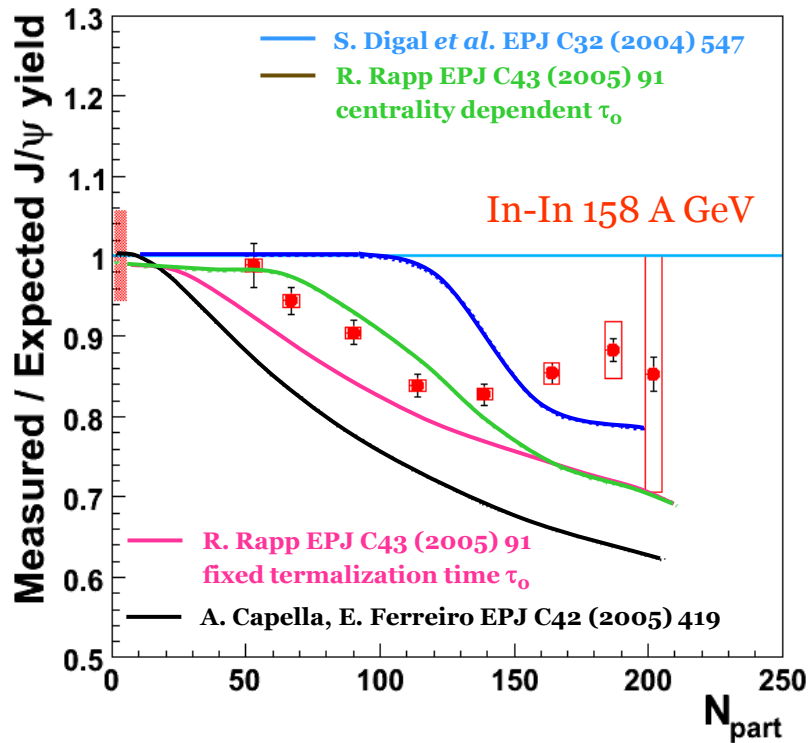
- Percolation / suppression directe / comovers



Les modèles qui reproduisent NA50 ...

12

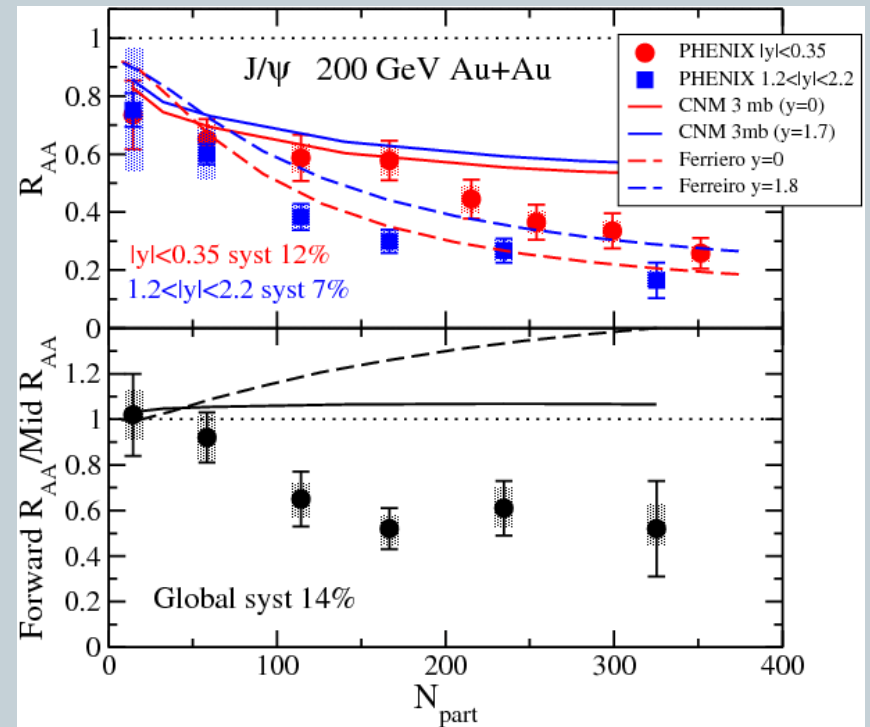
- ...prédissent NA60 et Phenix



Autres modèles

13

- Comovers au Rhic
 - Au Rhic : Plus grande densité de comovers (partonique) qu'au SPS
 - La densité de comovers est maximale dans la région centrale en rapidité
 - plus forte suppression attendue à $y=0$ qu'à $y=1.8$
- Plus forte suppression observée à $y=1.8$ qu'à $y=0$



Capella, Ferreiro hep-ph/0610313

Autres modèles

14

• Suppression séquentielle

$$S_{J/\psi} = 0.6 S_\psi + 0.4 S_x$$

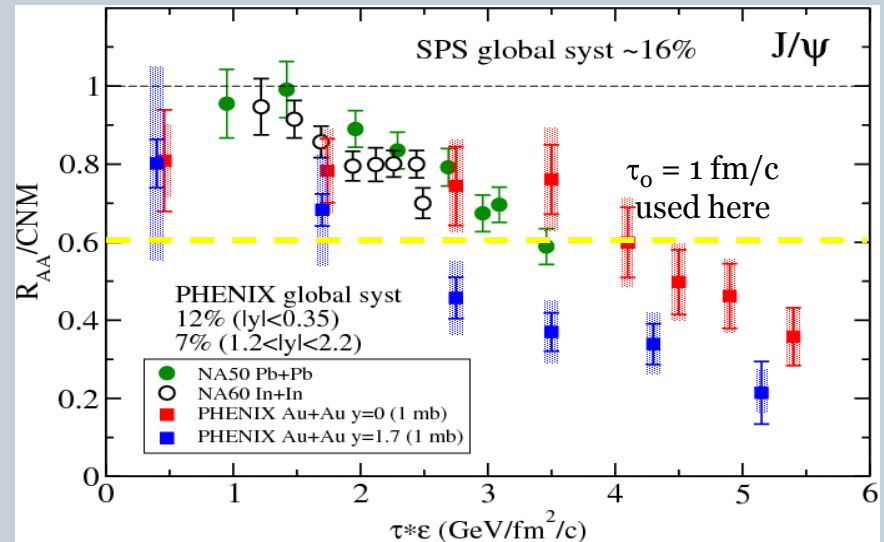
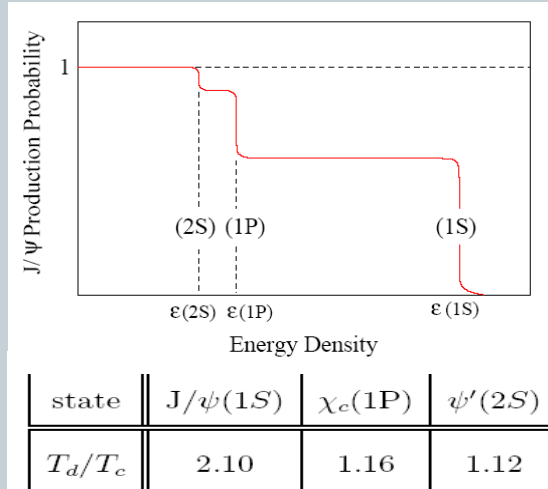
$$0.4 S_x = 0.3 S_{\chi_c} + 0.1 S_{\Psi'}$$

- $T_d(J/\Psi)$ inaccessible au SPS
- Seuls les χ_c et Ψ' sont dissociés
- $R_{AA}/\text{CNM} \rightarrow 0.6$

○ $\rightarrow R_{AA}/\text{CNM}(\text{Rhic}) \rightarrow 0.25$

- Mais, τ_0 peut être différent au SPS et au Rhic ; Phenix White paper :

✦ $\tau_0(\text{Rhic}) \sim 0.35 \text{ fm}/c$

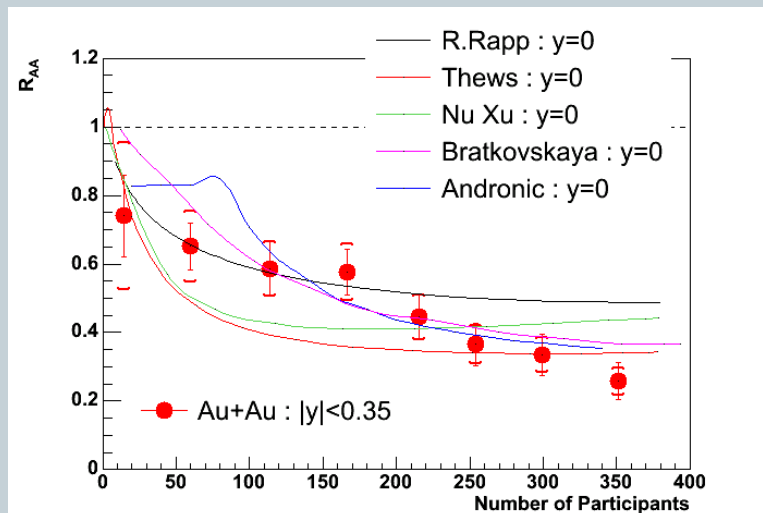
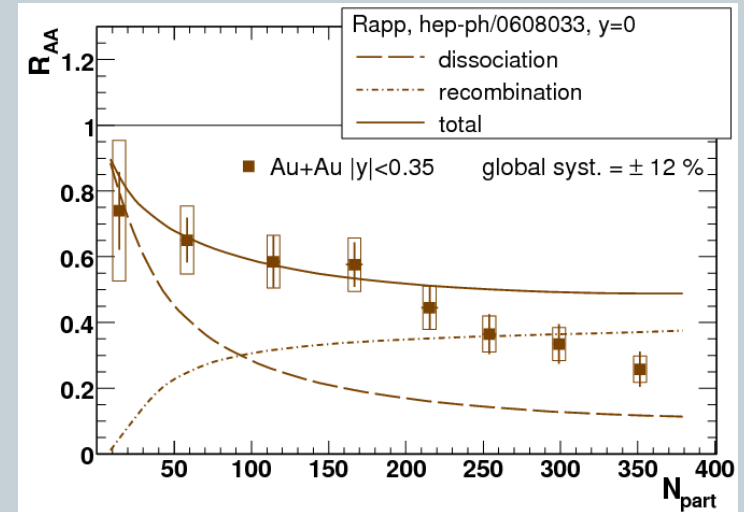
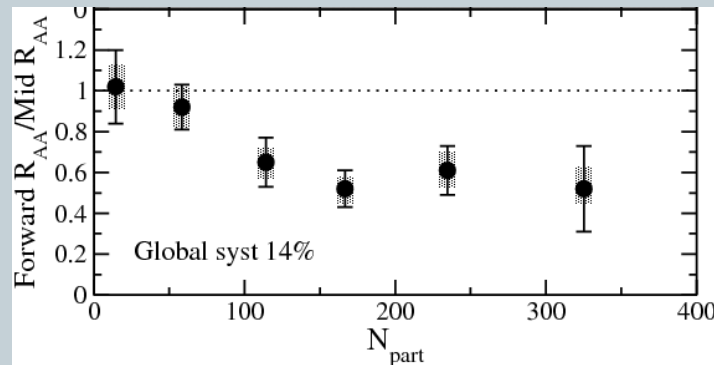


Autres modèles

15

● Recombinaison

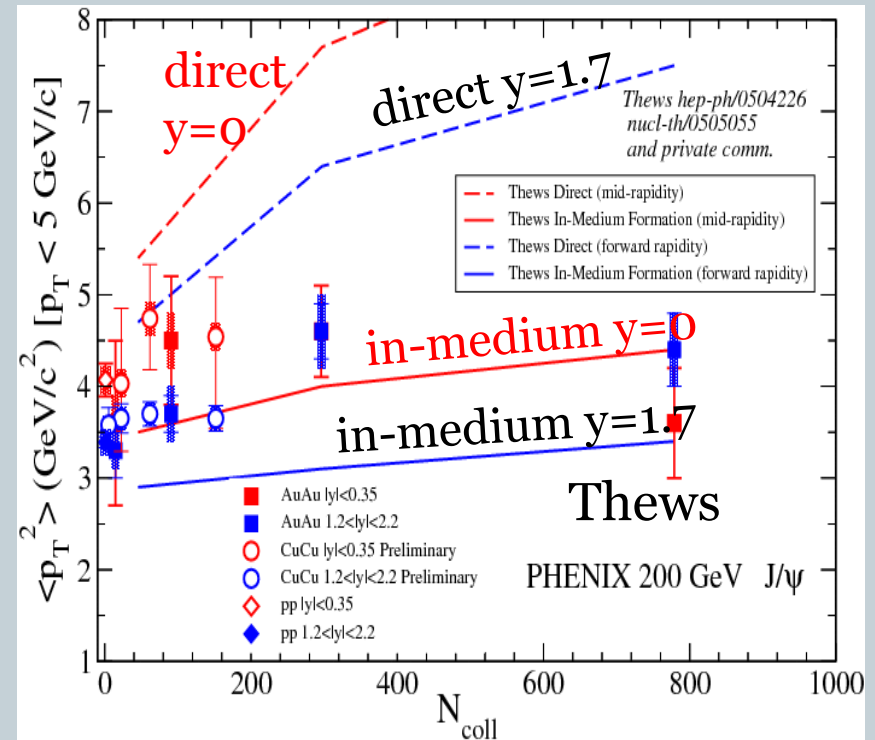
- Au Rhic, $N_{c\bar{c}} > 10$ en AuAu central ($\sim 10 \times$ SPS)
- Recombinaison $c\bar{c} \rightarrow J/\Psi + g$
- $N_{J/\Psi} \propto N_{c\bar{c}}^2$
- Données Phenix :
 - ✦ Ajouter la recombinaison compense la suppression directe
 - ✦ Meilleur accord avec les données



Recombinaison (suite)

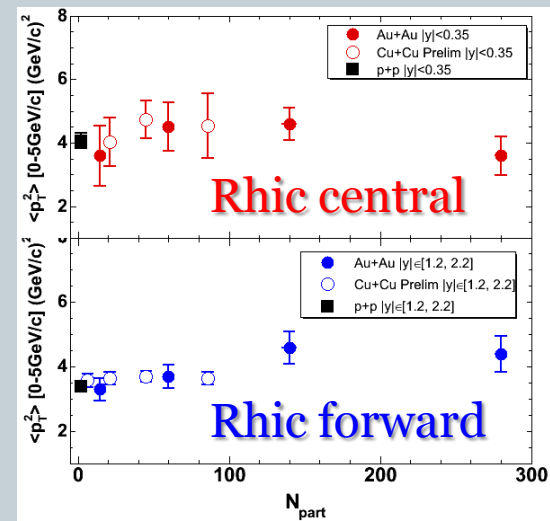
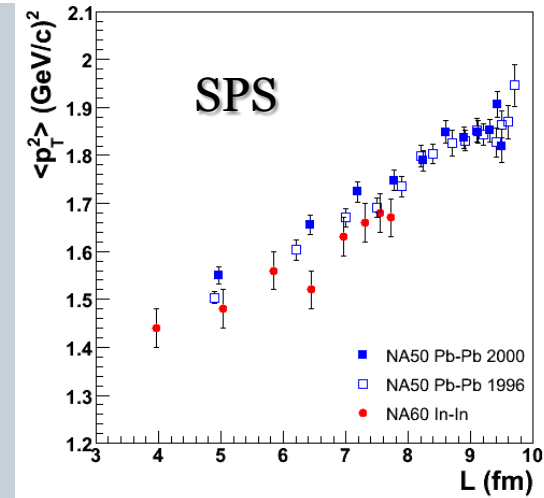
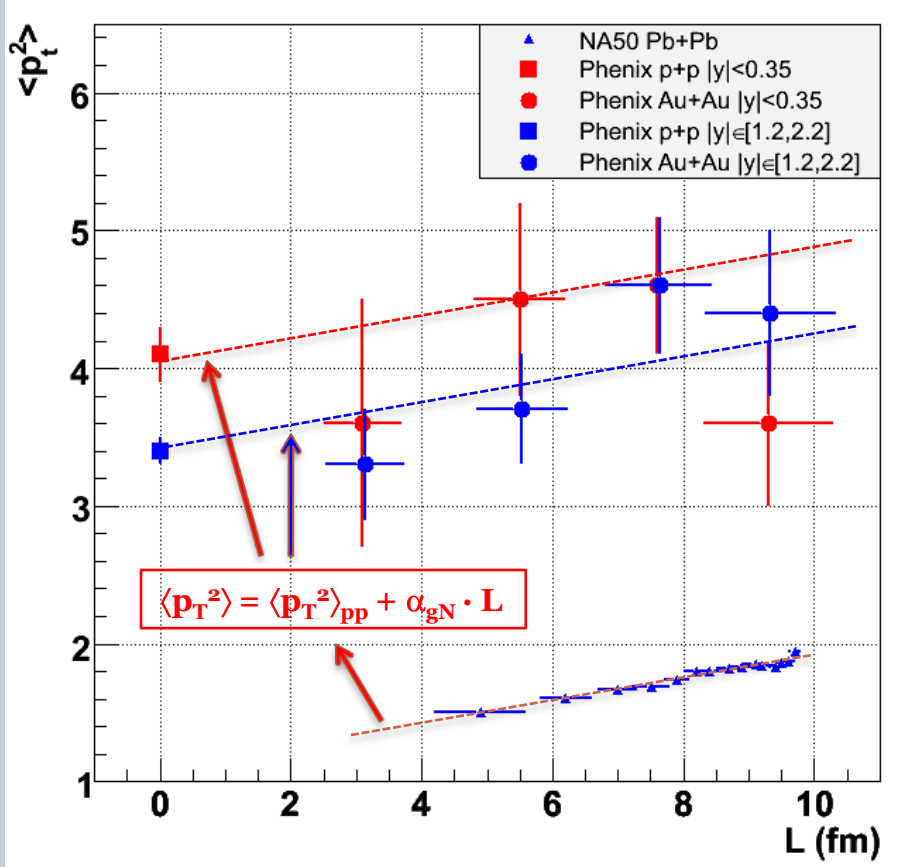
16

- Recombinaison et p_T^2
 - La recombinaison prédit une distribution plus étroite en p_T
 - \rightarrow plus petite valeur de $\langle p_T^2 \rangle$



p_T^2 : comparaison SPS .vs. Rhic

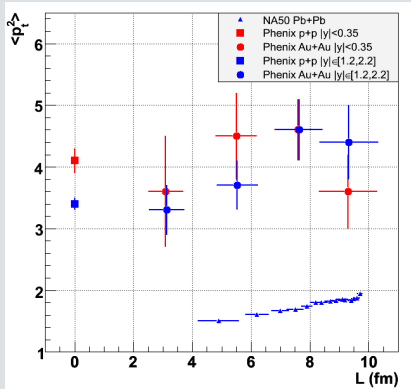
17



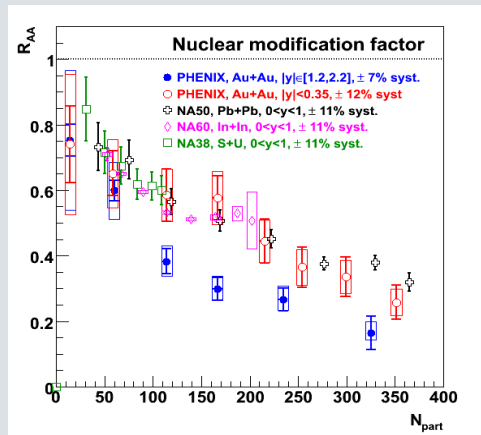
Conclusion

18

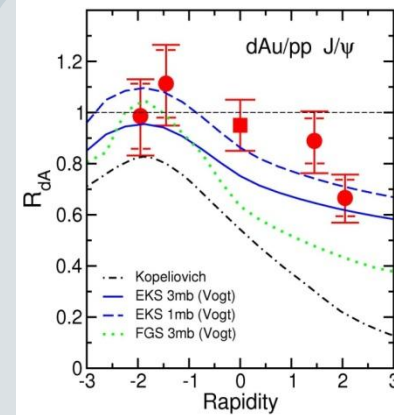
- Comparaison SPS .vs. Rhic
- Résultats expérimentaux comparables



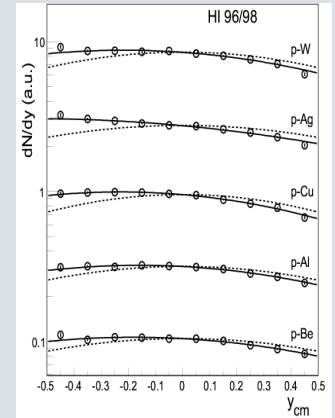
$\langle p_T^2 \rangle$ compatibles



R_{AA} similaire à rapidité centrale



$R_{p(d)A}$.vs.rapidité asymétrique



Il faut (beaucoup) mieux contrôler les effets froids au Rhic