

L'expérience PHENIX au RHIC

ViNham Tram @ LLR-Ecole Polytechnique

PLAN

- PQG dans PHENIX@RHIC
 - RHIC
 - PHENIX
 - Premiers résultats : jet quenching
- Production (Suppression anormale ?) du J/ψ
 - Une signature du PQG
 - Comment le détecter ?
 - Bientôt une nouvelle prise de données !

RHIC

Relativistic Heavy Ion Collider

Energie 10 fois plus élevée qu'au SPS (Cern)

- L'état initial est dominé par les processus durs (grand P_t)
- Le potentiel baryonique est proche des conditions des calculs de QCD sur réseau
- Possibilité d'étudier des signaux supplémentaires (jet quenching, upsilons...)

	SPS	RHIC	LHC
\sqrt{s} (GeV/nucléon)	~ 20 en Pb-Pb	200 en Au-Au	5 500 en Pb-Pb

2 anneaux
indépendants
de 3.8 km de
circonférence



Campagne de prise de données @200 GeV/nucléon

Run2 (2001-02) : Au-Au $\sim 24 \mu\text{b}^{-1}$, p-p $\sim 0.15 \text{ pb}^{-1}$

Run3 (2002-03) : d-Au $\sim 2.7 \text{ nb}^{-1}$, p-p $\sim 0.35 \text{ pb}^{-1}$

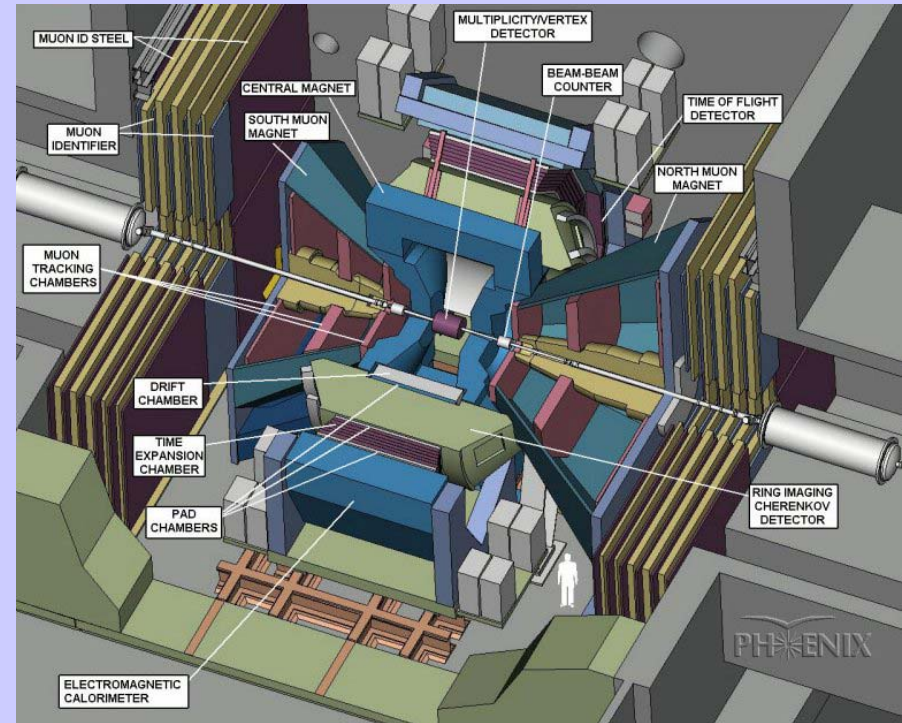
Run4 (1er déc. 2003) : Au-Au $\sim 120 \mu\text{b}^{-1}$

Au-Au en collision centrale (violente) : possibilité de PQG

Références : p-p, d-Au (pas de PQG + influence des effets nucléaires)

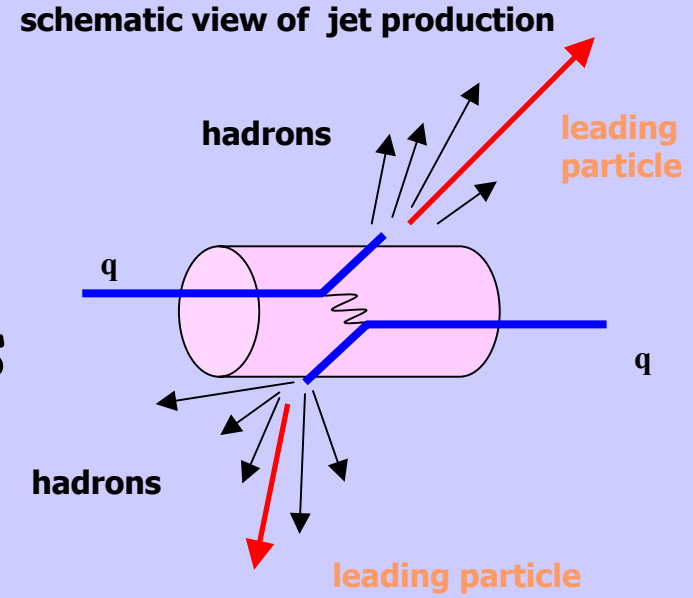
PHENIX

- 17 sous détecteurs
- Détecteurs globaux
 - Centralité (violence)
 - T_0
 - Vertex z
- Autres détecteurs
 - Photons, électrons, muons, hadrons



Jet Quenching

- Dans les collisions nucléaires on produit des jets de particules



- En présence du PQG (plus dense), les partons interagissent fortement et perdent de leur énergie
=> Jet Quenching

- la production de π^0

- On définit :

$$R_{AA} = \frac{d\sigma^{AA}/dp_T}{d\sigma^{PP}/dp_T \times \langle N_{coll} \rangle}$$

$(A-A) \sim (pp) \times \text{Nb de collision}$

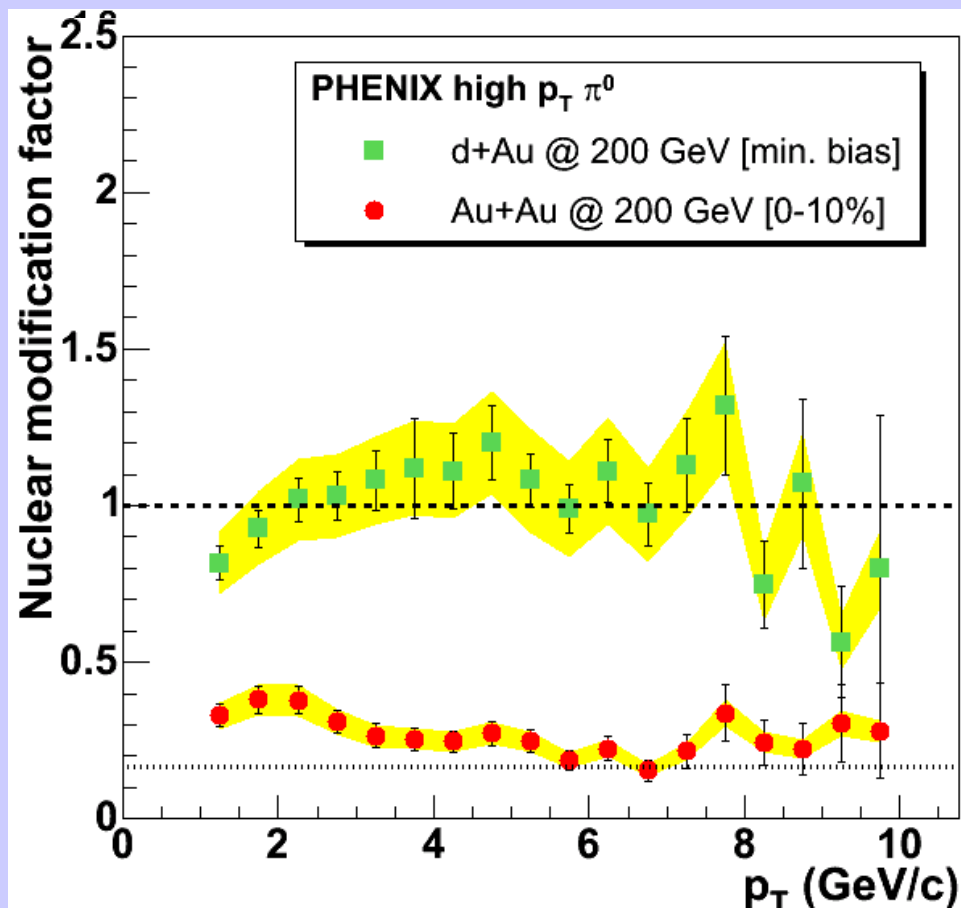
- Comportement très différent entre

- périphérique/central

- d-Au et Au-Au

\Rightarrow Plasma à RHIC ?

Encourageant !



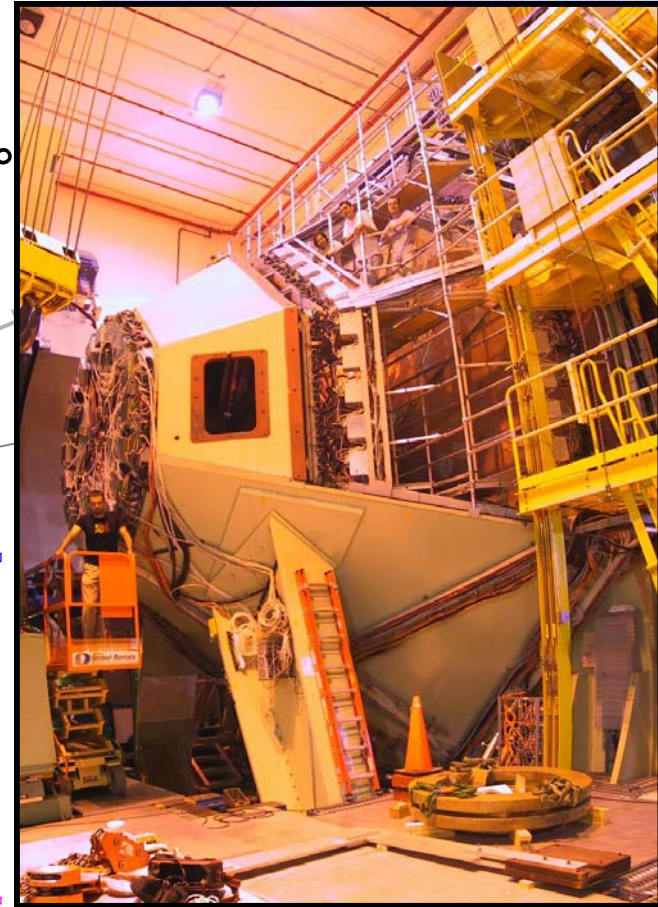
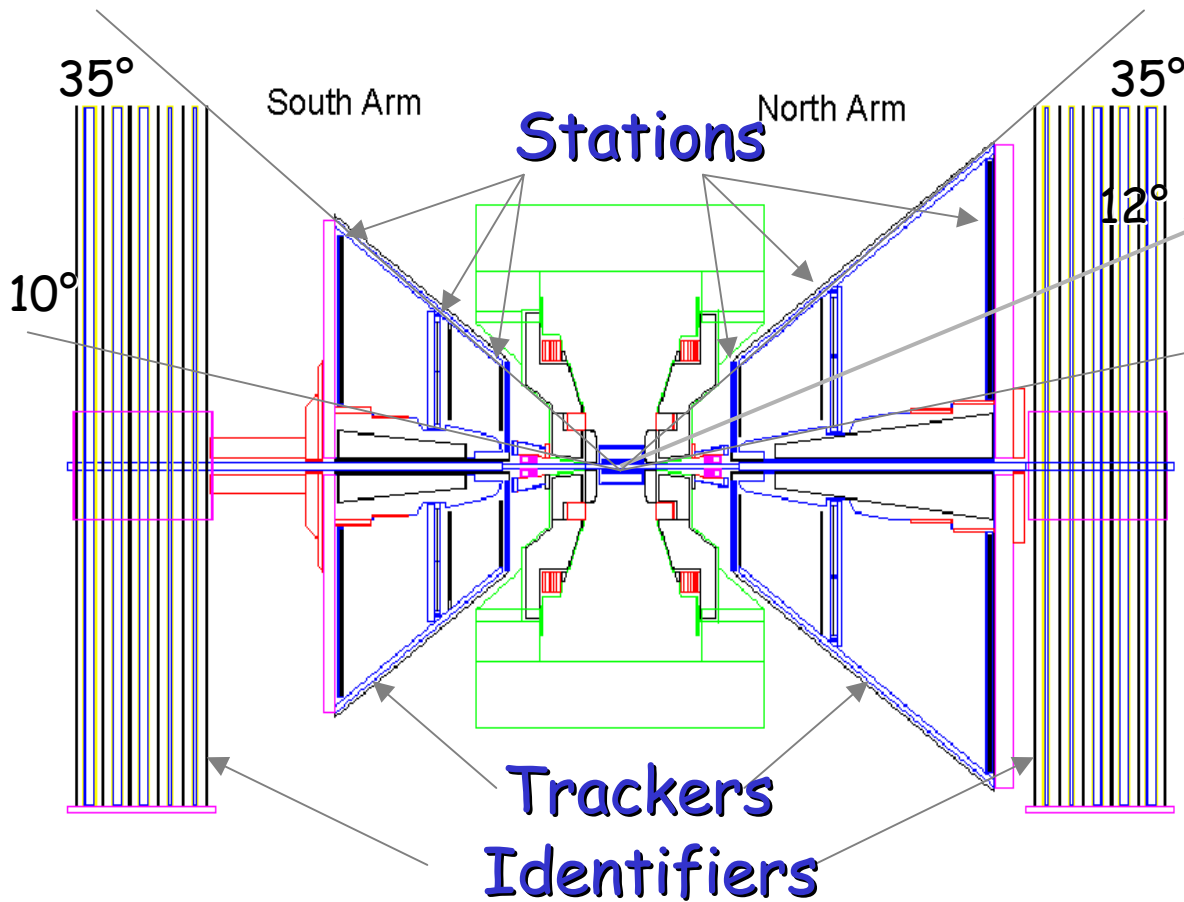
Suppression du J/ψ dans un PQG

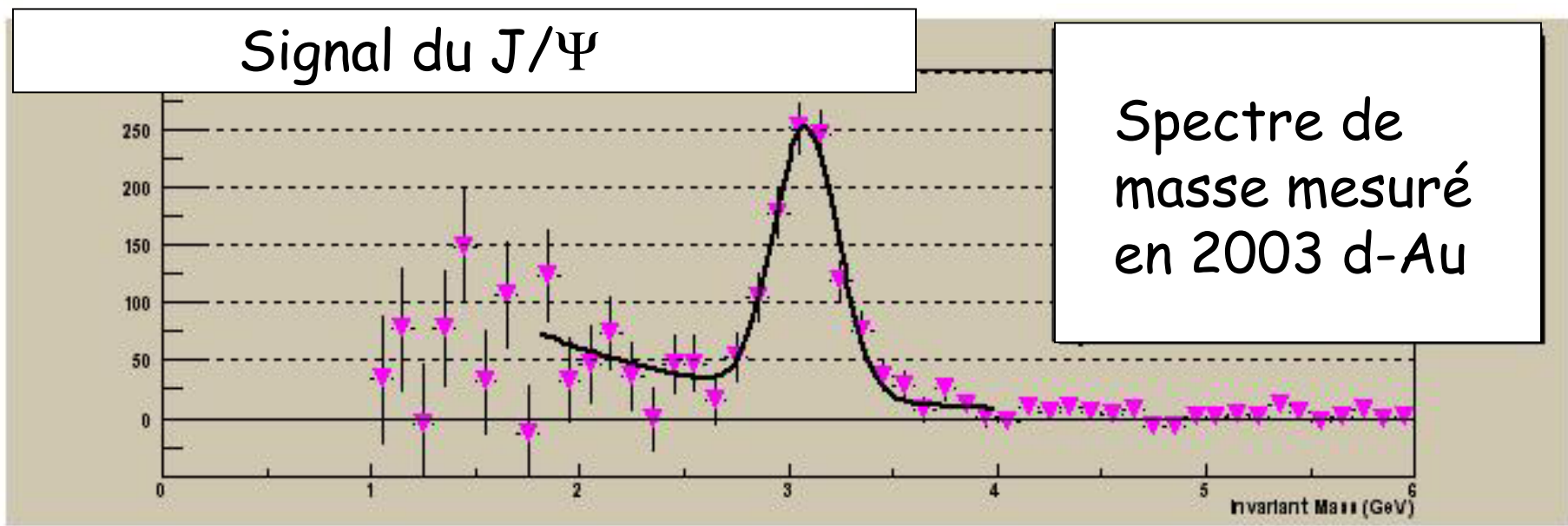
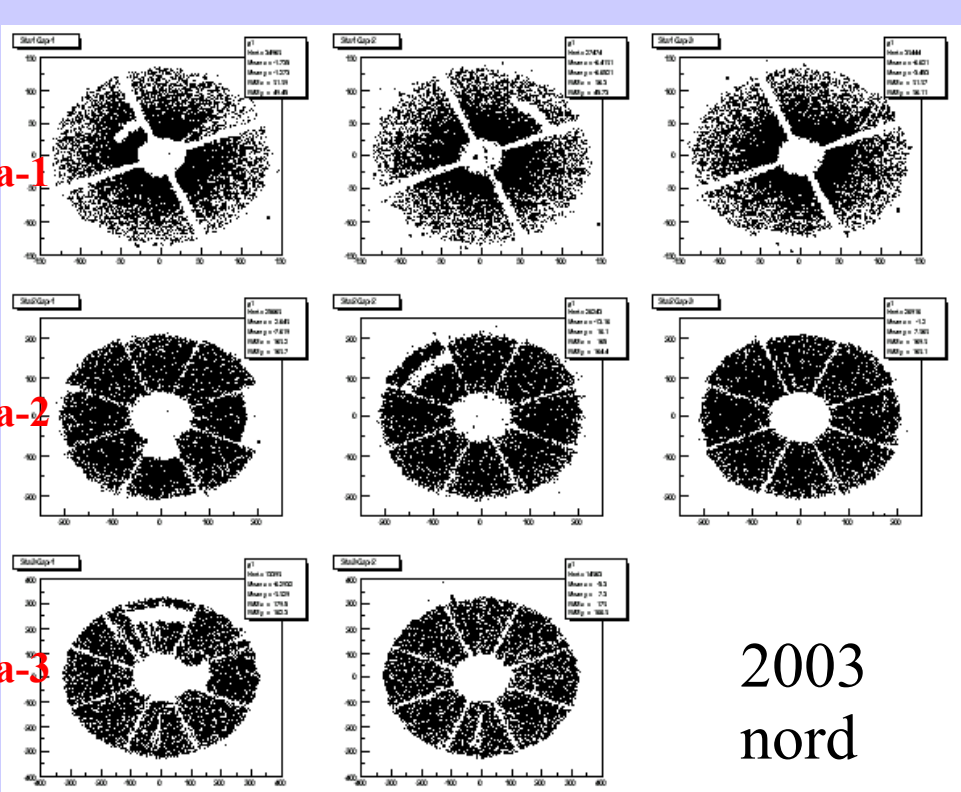
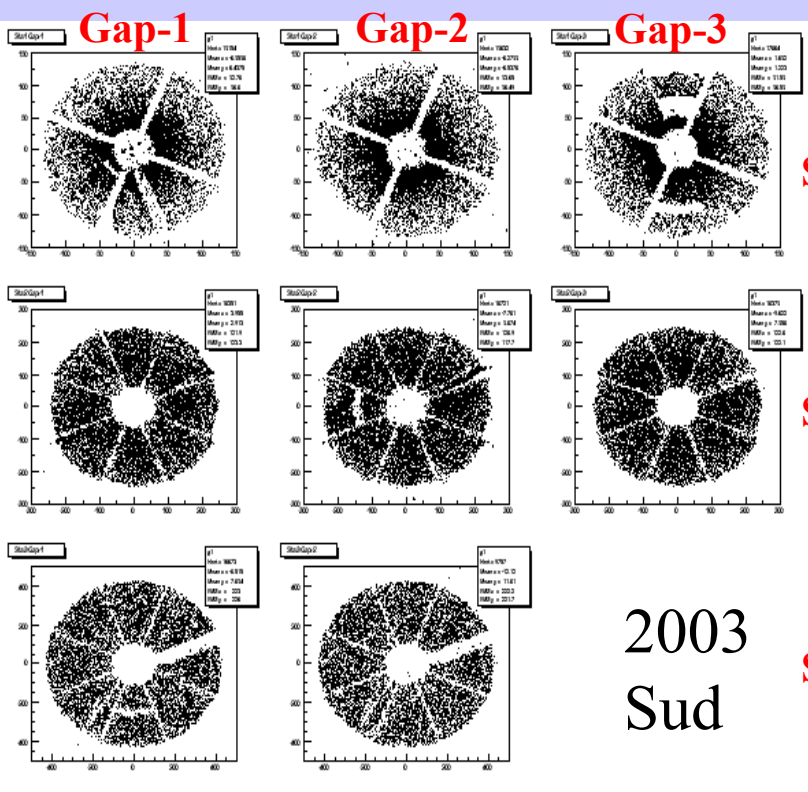
- Les J/Ψ (c - c bar) sont peu sensibles à la phase hadronique, mais sensibles à la phase plasma

Suppression des états liés c - c bar par écrantage du potentiel inter-quark

- Etude du J/Ψ en $\mu^+ \mu^-$
- Déjà étudiée au SPS (Cern-NA50)

Spectromètres à muons





Run 4 Au-Au @ 200 GeV/nucléon

On attend $L_{\text{int}} = 120 \mu\text{b}^{-1}$

(~ 5 fois plus de collisions que pendant le Run 2)

Sans PQG :

$$(N_{J/\psi})_{\mu\mu} = L_{\text{int}} \times (\sigma_{J/\psi})_{\text{Au-Au}} \times \text{BR} \times \text{Acc}$$

$$(\sigma_{J/\psi})_{\text{Au-Au}} = 64.5 \text{ mb} \qquad \text{BR}(J/\psi \rightarrow \mu\mu) = 5.9 \%$$

$$\text{Acc} = 2 \%$$

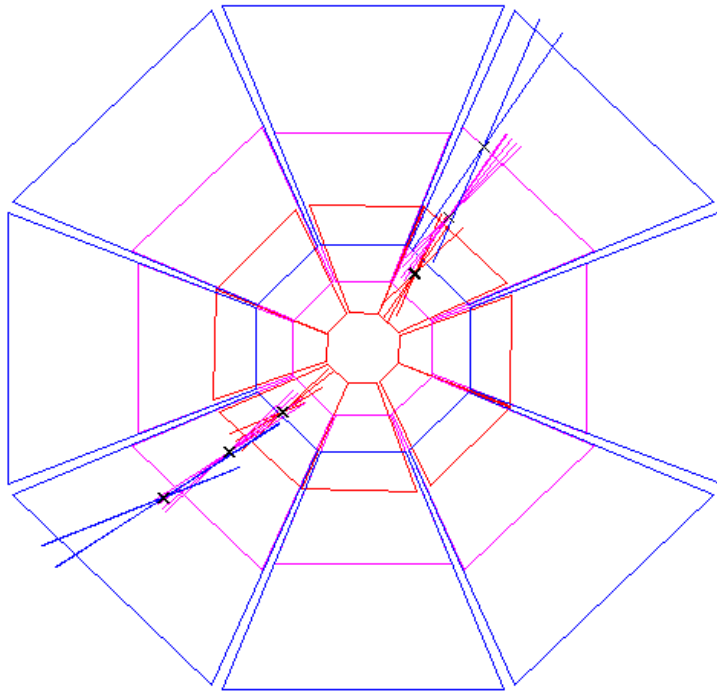
Soit ~ 10 000 J/Ψ dans les 2 bras

si NON SUPPRIMES !

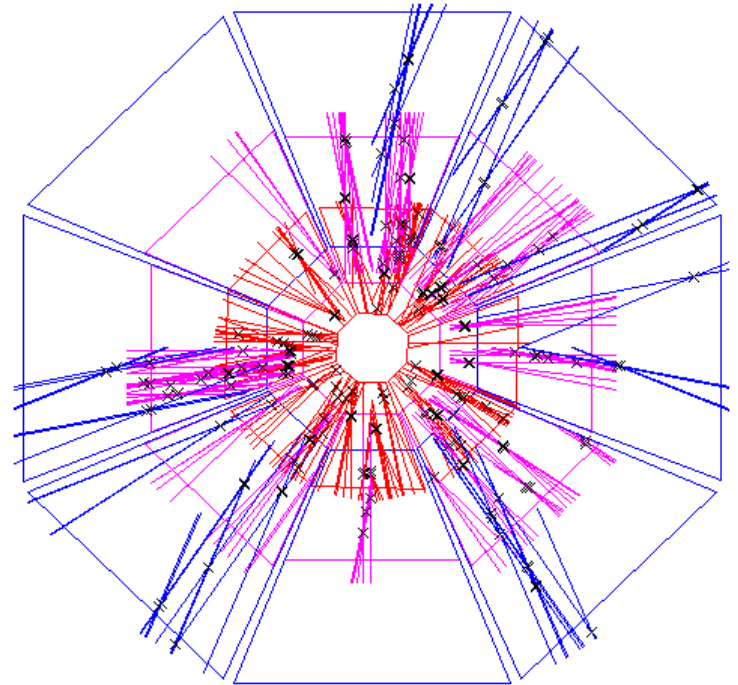
Multiplicité grande !

Reconstruction !

MUTR Octant View, Arm South, Event -1



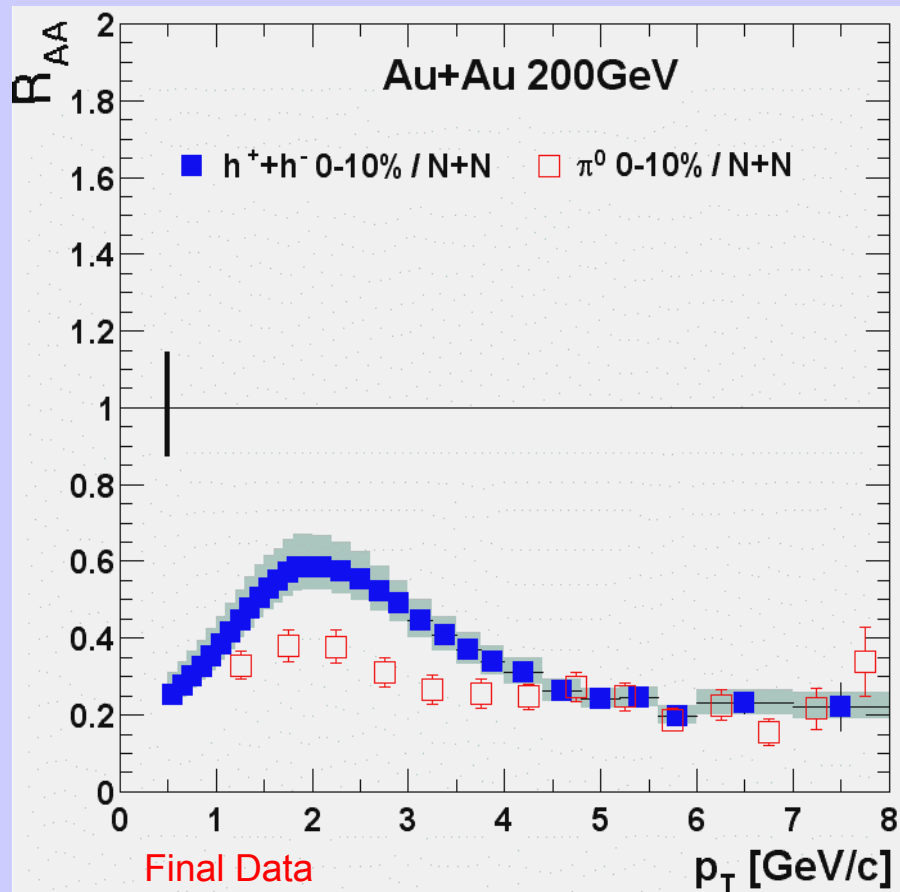
MUTR Octant View, Arm South, Event -1



CONCLUSION

- On pense avoir vu le PQG à RHIC (jets)
- Le run4 Au-Au permettra de confirmer si il y a « une suppression anormale » du J/ψ à RHIC (automne 2004)

Au + Au Experiment



d + Au Control Experiment

