

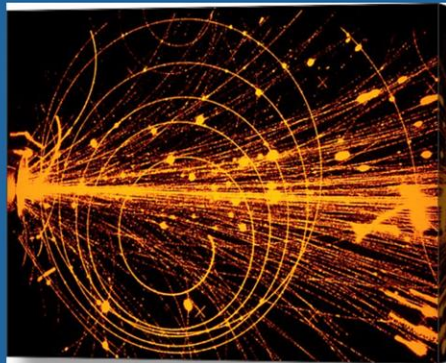


ALICE : un état des lieux

Yves Schutz
QGP-France, Étretat, 2 juillet 2018



ALICE



30 Years of Heavy ions :
...what next?



Search...

9 November 2016

CERN

Europe/Zurich timezone

There is a [live webcast](#) for this event.

Overview

Timetable

Registration

Participant List

Videoconference Rooms

Contact : alice.secretariat@cern.ch



Starts 9 Nov 2016, 14:00

Ends 9 Nov 2016, 21:00

Europe/Zurich



CERN

500-1-001 - Main Auditorium



[Guy Paic](#)
[Yves Schutz](#)



[HeavyIonCelebration_PostersFinal-print2](#)

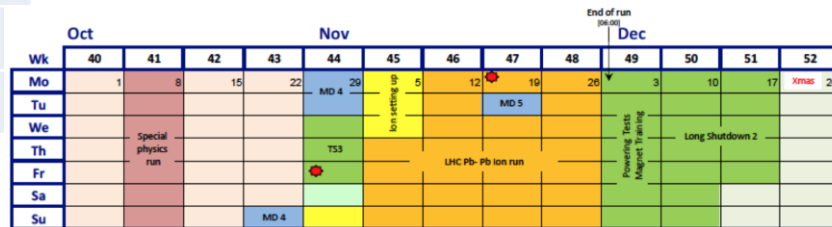
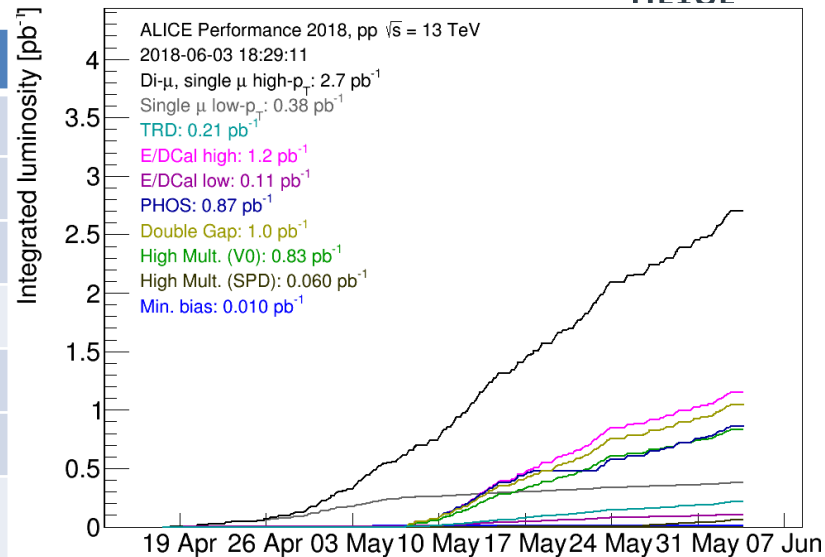




ALICE

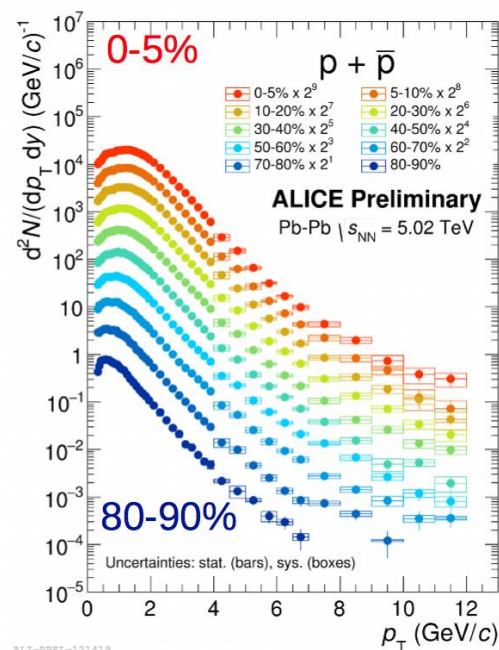
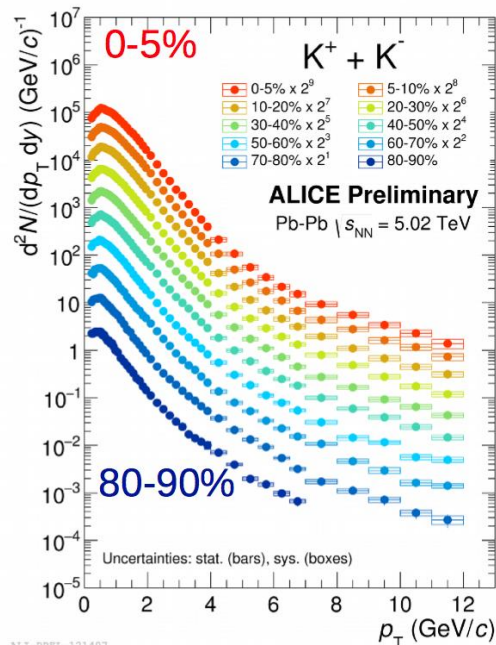
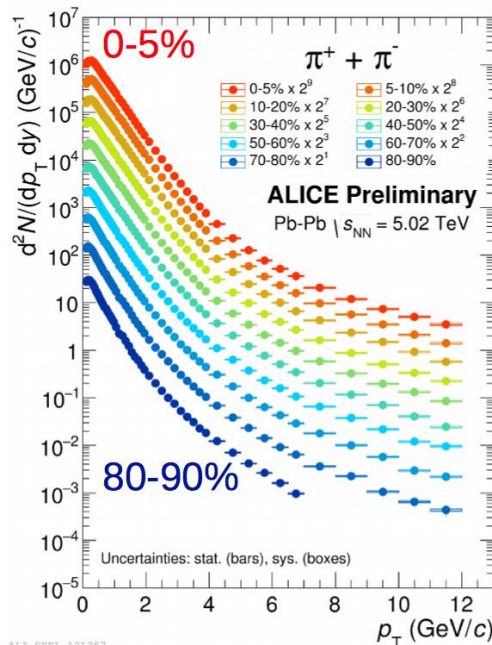
8 années d'exploitation

Système	Année(s)	v_{NN} (TeV)	\mathcal{L}_{int}
Pb-Pb	2010-2011	2,76	75 μb^{-1}
	2015	5,02	250 μb^{-1}
	2018	5,02	1 nb^{-1}
Xe-Xe	2017	5,44	0,3 μb^{-1}
p-Pb	2013	5,02	15 nb^{-1}
	2016	5,02, 8,16	3 nb^{-1} , 25 nb^{-1}
pp	2009-2013	0,9, 2,76, 7, 8	200 μb^{-1} , 100 nb^{-1} 1,5 pb^{-1} 2,5 pb^{-1}
	2015,2017	5,02	1,3 pb^{-1}
	2015-2018	13	> 25 pb^{-1}



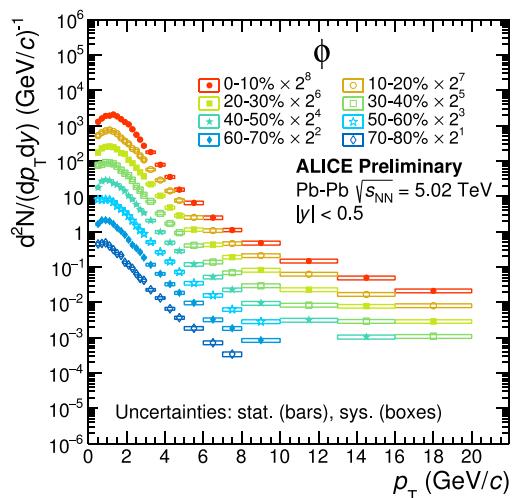
Les faits marquants de QM2018

Le secteur bas p_T

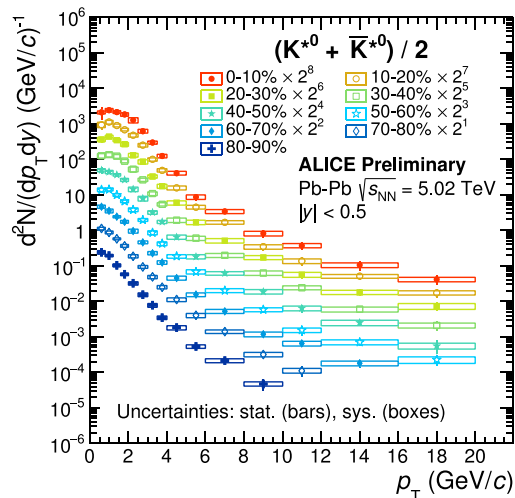


Les faits marquants de QM2018

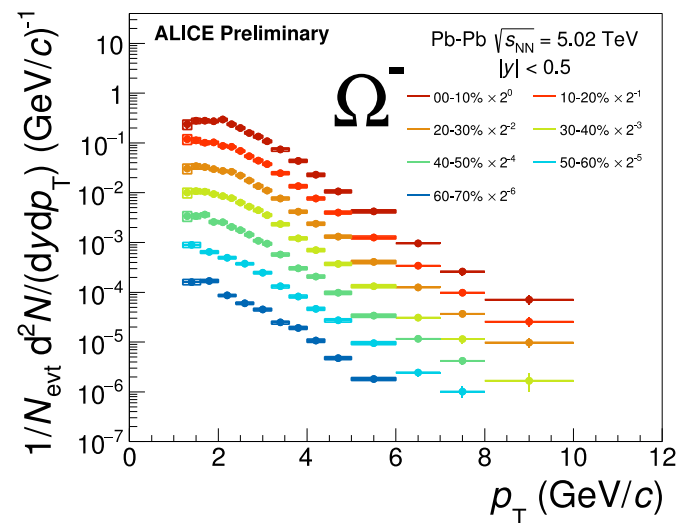
Le secteur bas p_T



ALI-PREL-130699



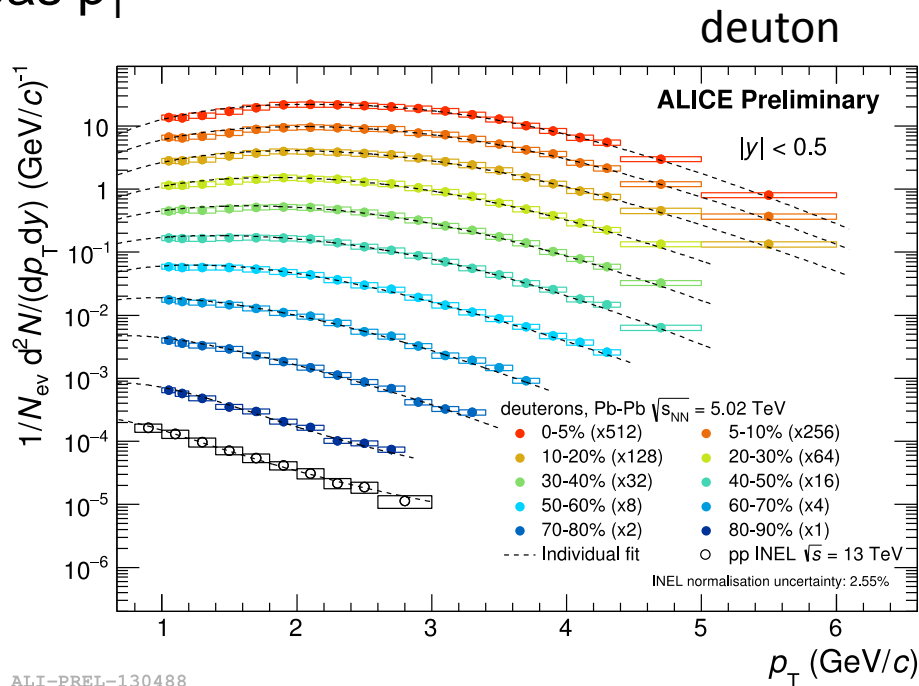
ALI-PREL-130693



ALI-PREL-131316

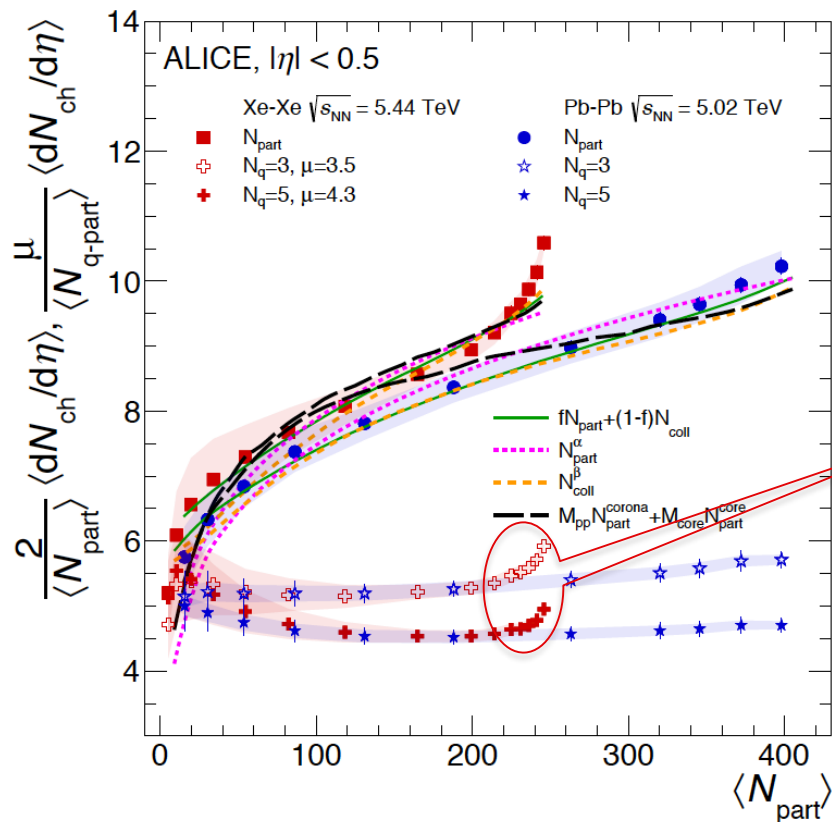
Les faits marquants de QM2018

Le secteur bas p_T



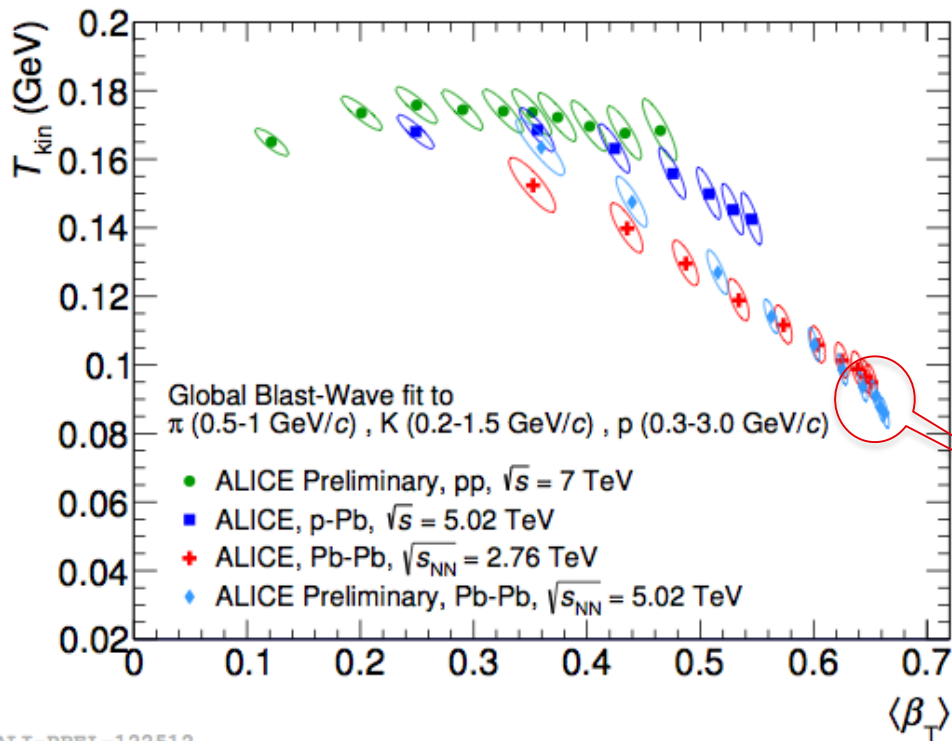
ALI-PREL-130488

État final : densité de particules



- Loi d'échelle avec N_{q-part} mais non avec N_{part}
- Observation non expliquée ni par la loi d'échelle ni par la théorie !

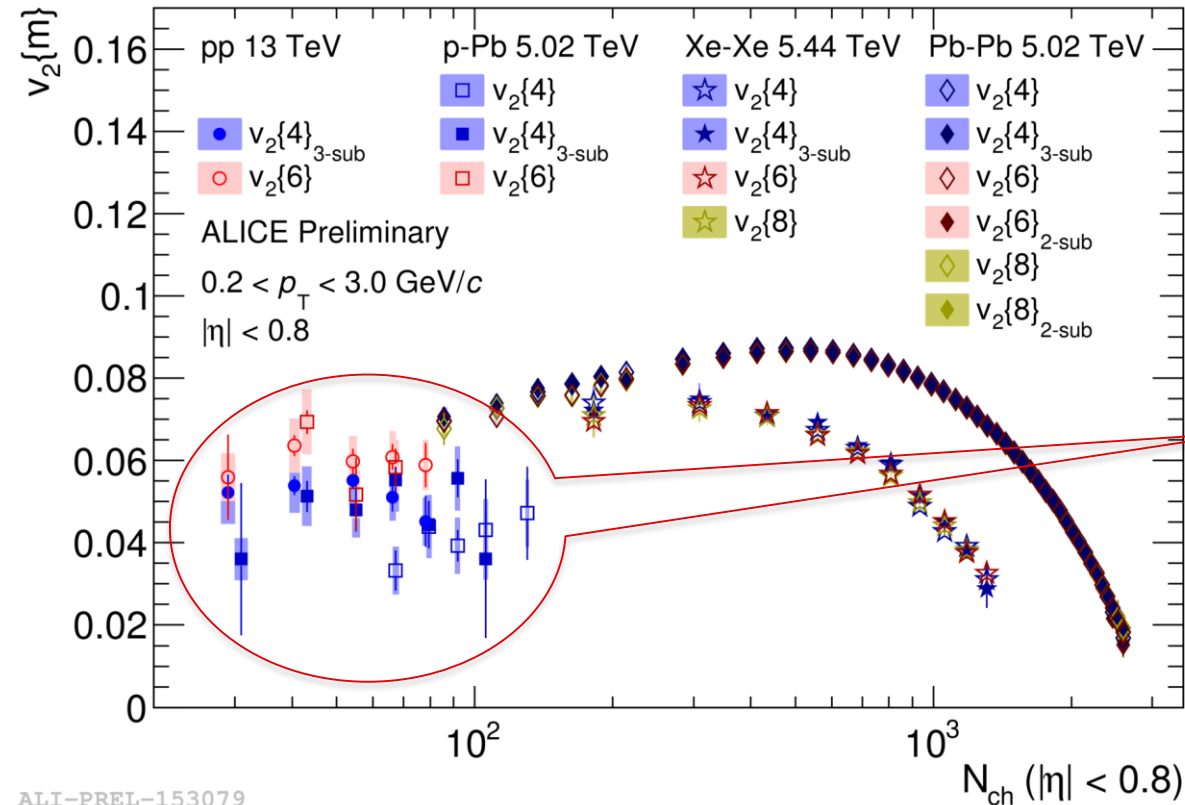
État final : écoulement radial



Modèle “onde de choc” appliqué aux spectres de hadrons :

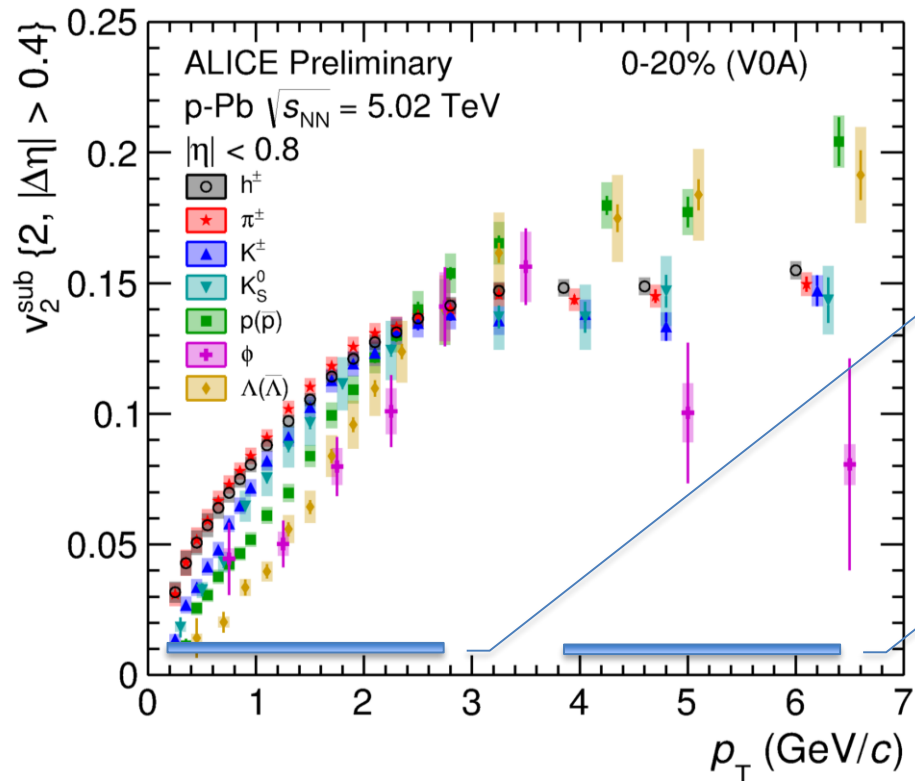
- T_{kin} : température de gel cinétique
- β_T : vitesse d’expansion radiale
- $\sim 2/3 c$ (record!)

État final : écoulement elliptique



- Comportement collectif identifié partout ...
- ... même dans les petits systèmes!

État final : écoulement elliptique dans p-Pb

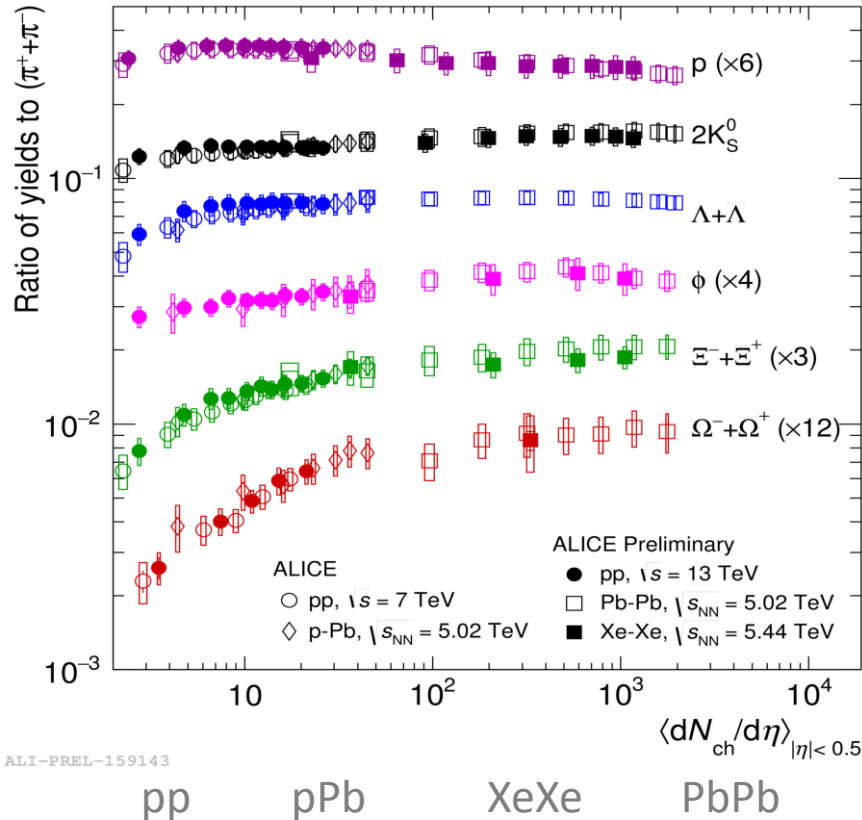


Ordonnancement par masse

- Hydro ?
- Pythia+Lund ?
- AMPT ?
- UrQMD ?

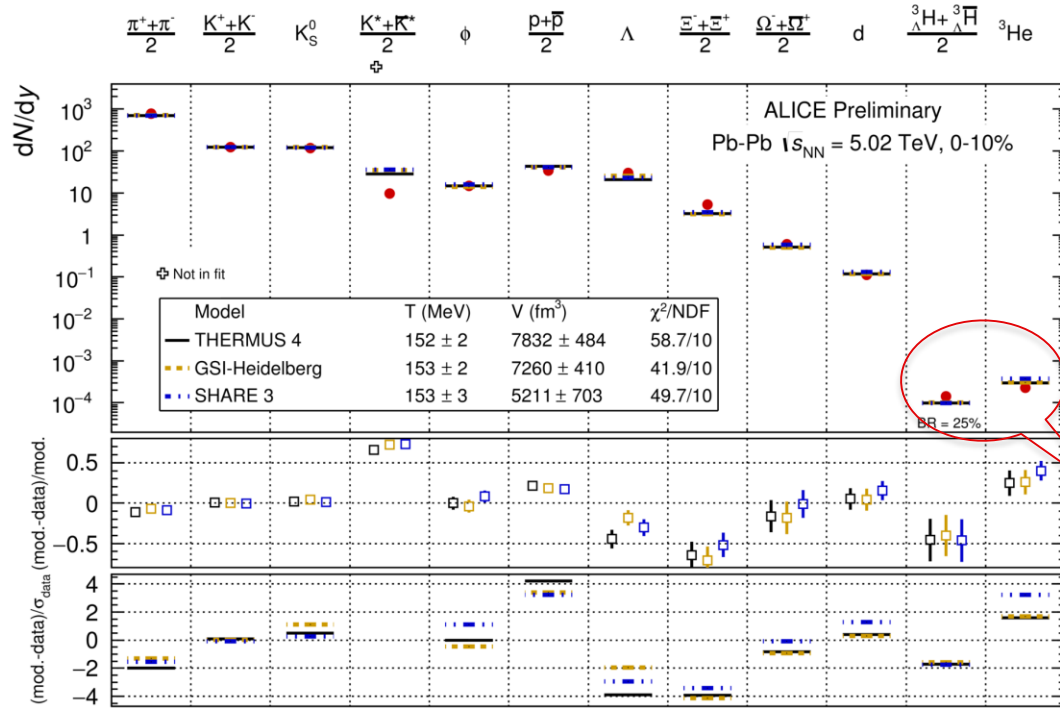
regroupement baryon/méson

État final : composition chimique



- Comportement monotone: Origine des particules identique dans tout système ?
- Augmentation progressive de l'étrangeté; saturation au plateau grand-canonique
- C'est nouveau : pp@13 TeV, XeXe@5.4 TeV

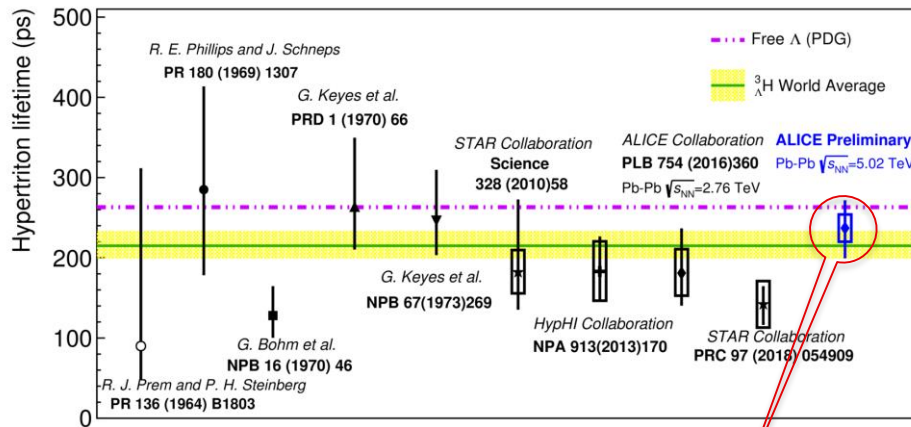
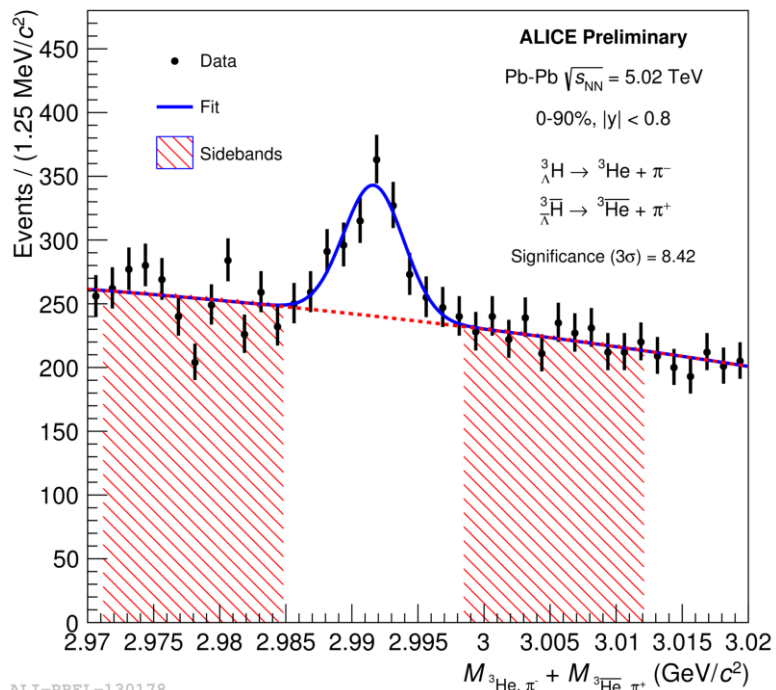
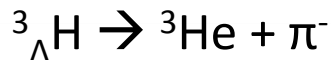
État final : composition chimique PbPb@5.02 TeV



- Taux de production décrits sur 7 ordres de grandeur
- Taux proton problématique !
- AA : usine d'hyper-noyaux

ALI-PREL-148739

Hypertriton: vie moyenne ${}^3_{\Lambda}\text{H}$: état lié pn Λ



ALI-DER-161043

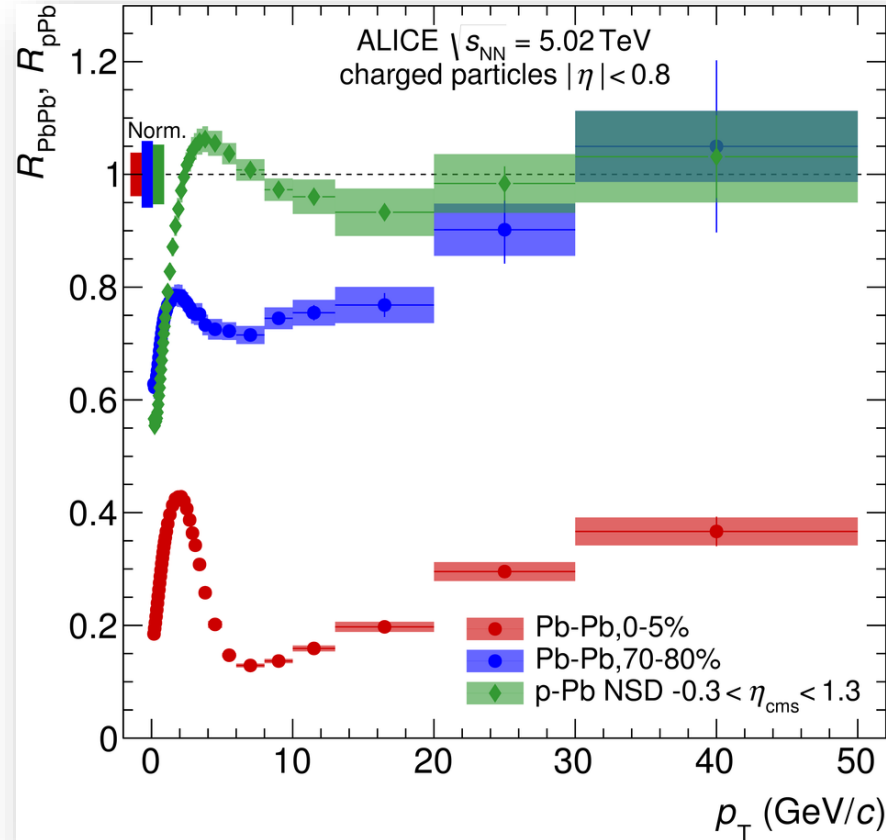
ALICE: y-a pas mieux!

ALI-PREL-130178

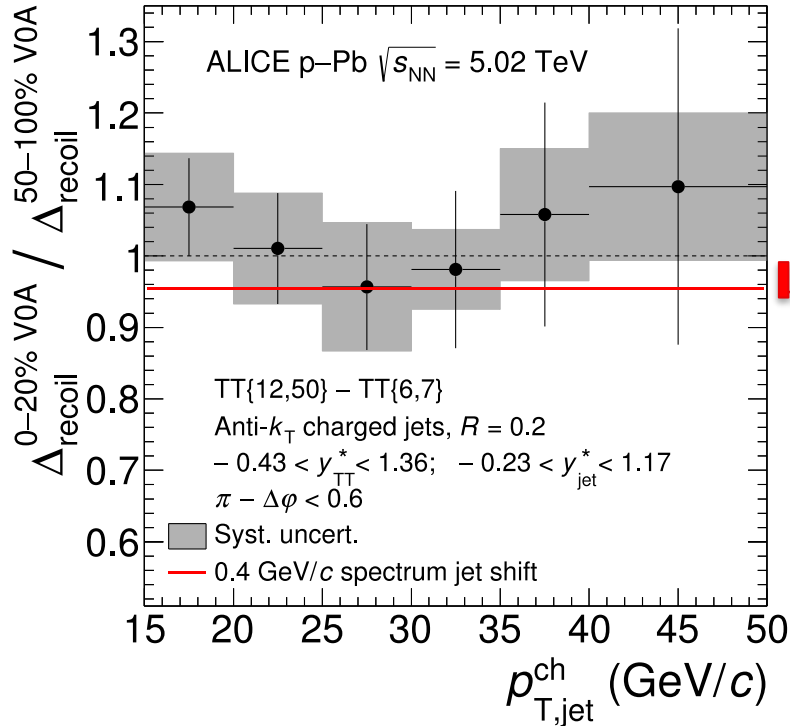
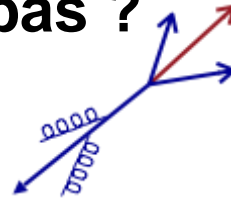
Les faits marquants de QM2018

Le secteur bas p_T

Le secteur grand p_T



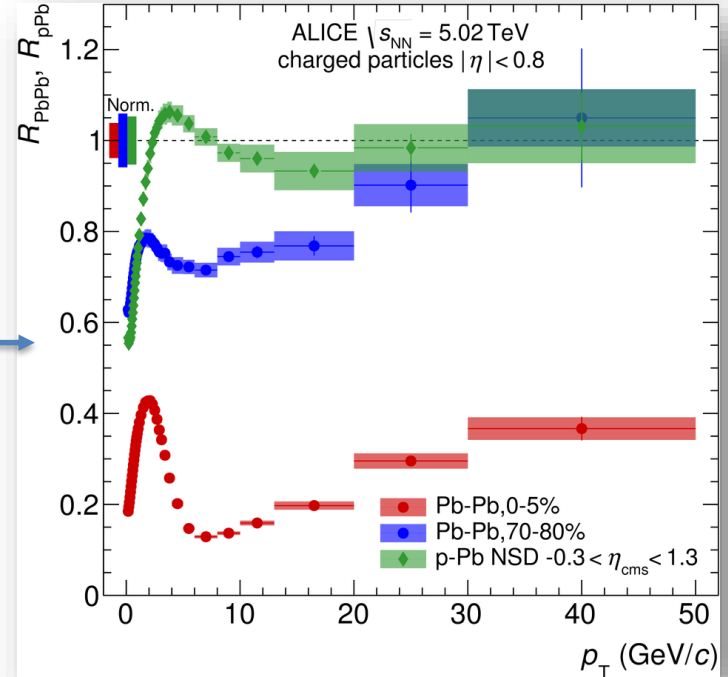
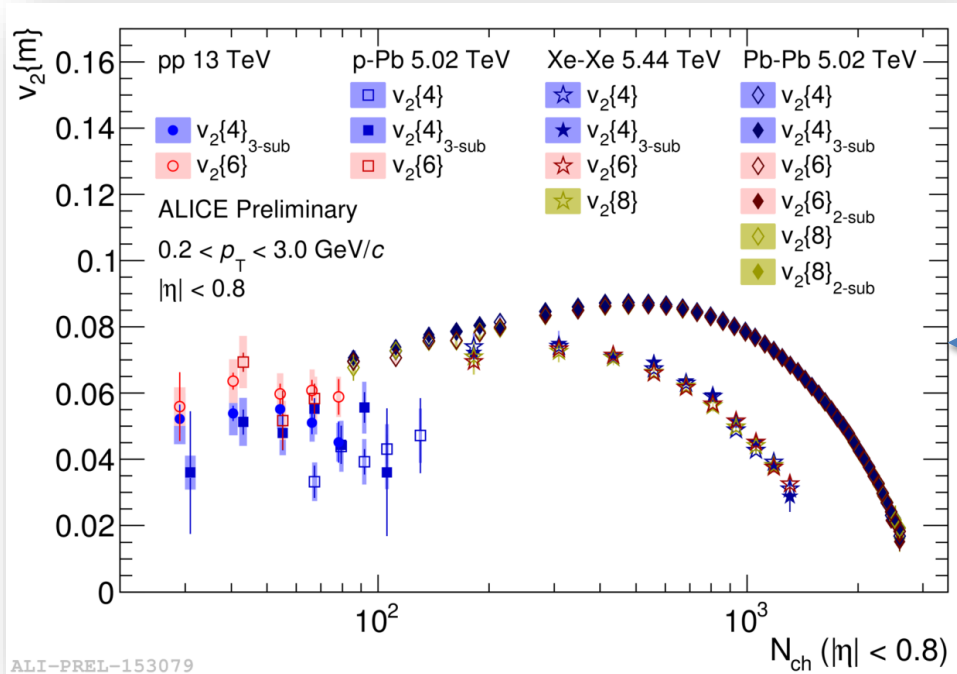
Suppression de jets en pPb ou pas ?



- Aucun changement avec l'activité hadronique
- Suppression des jets, si elle existe, est faible

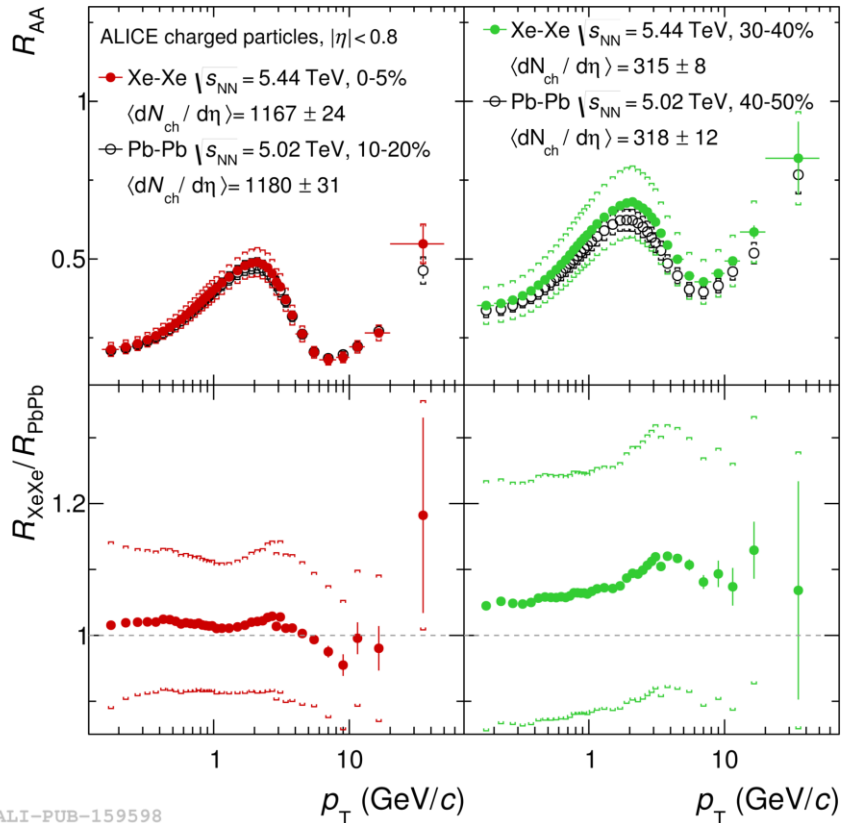
$$\Delta_{\text{recoil}} = \text{high-}p_{\text{T}} \text{ trigger (12 - 50 GeV)} - \text{low-}p_{\text{T}} \text{ trigger (6-7 GeV/c)}$$

Suppression de jets en pPb ou pas ?



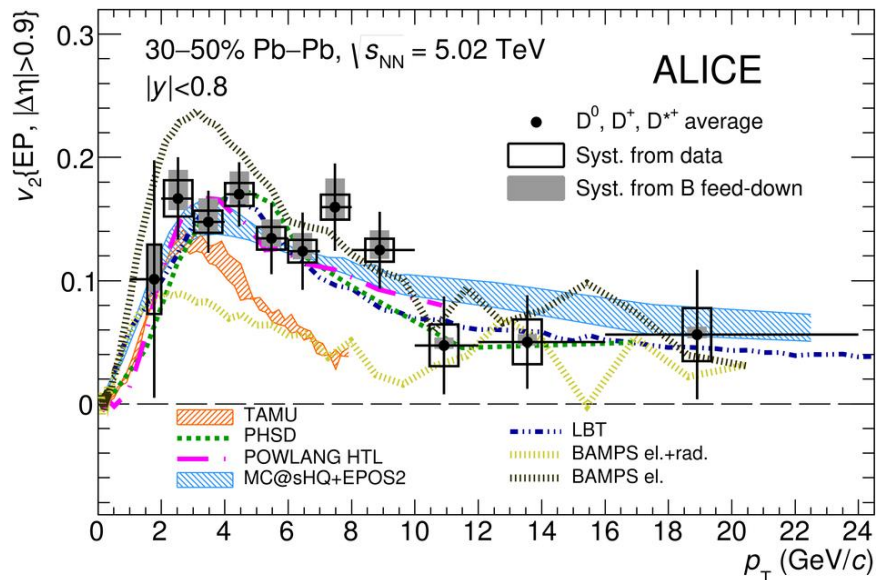
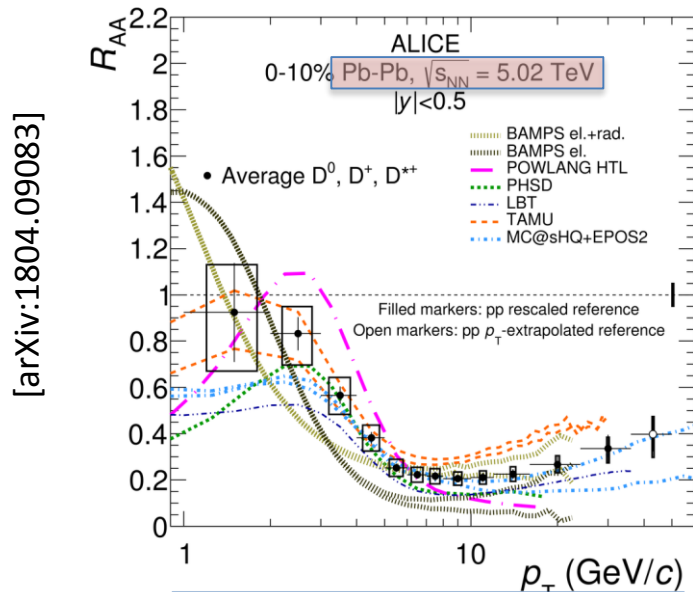
Contradiction : quelle est l'interaction qui crée $v_2 > 0$ et $R_{pPb} \sim 1$?

Transport u, d, s : XeXe vs PbPb



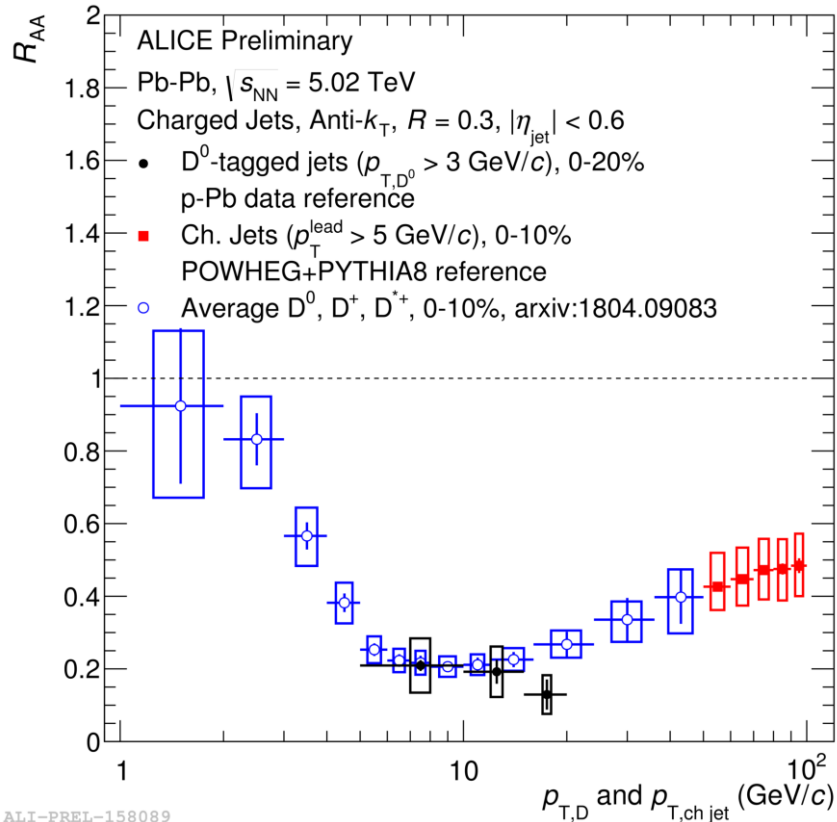
- $R_{XeXe}(M) \approx R_{PbPb}(M)$
- Géométrie \otimes dépendance avec longueur du trajet ?

Transport c : interaction



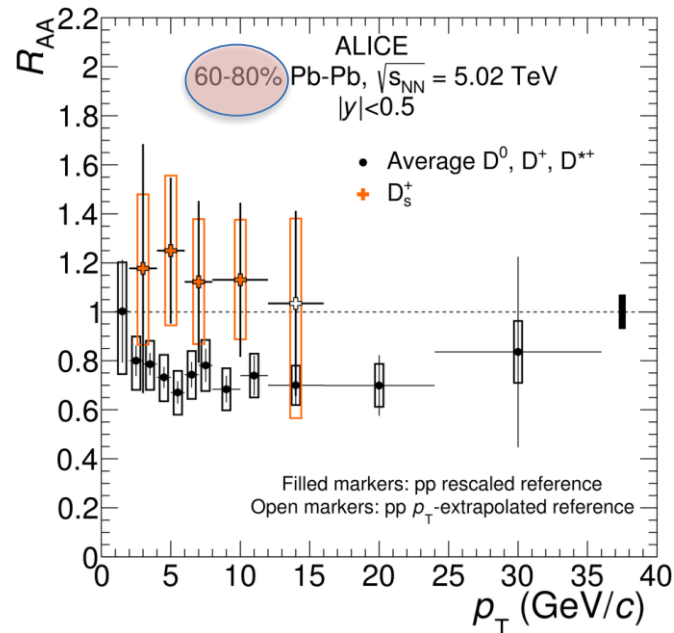
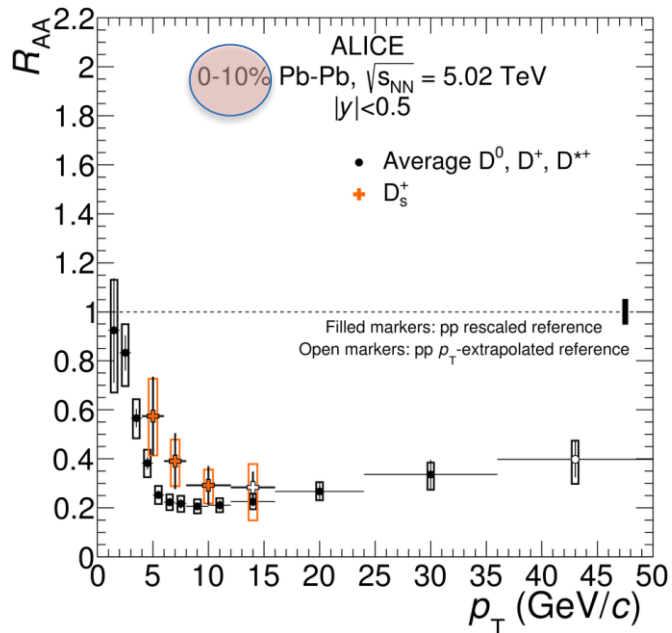
Contraindre à la fois R_{AA} et v_2

Transport c : jet



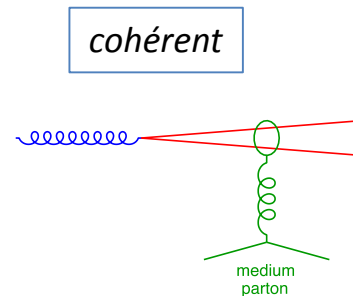
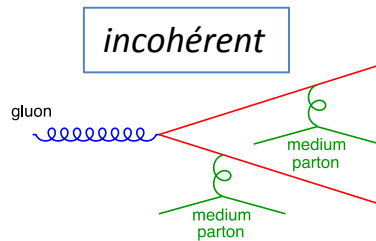
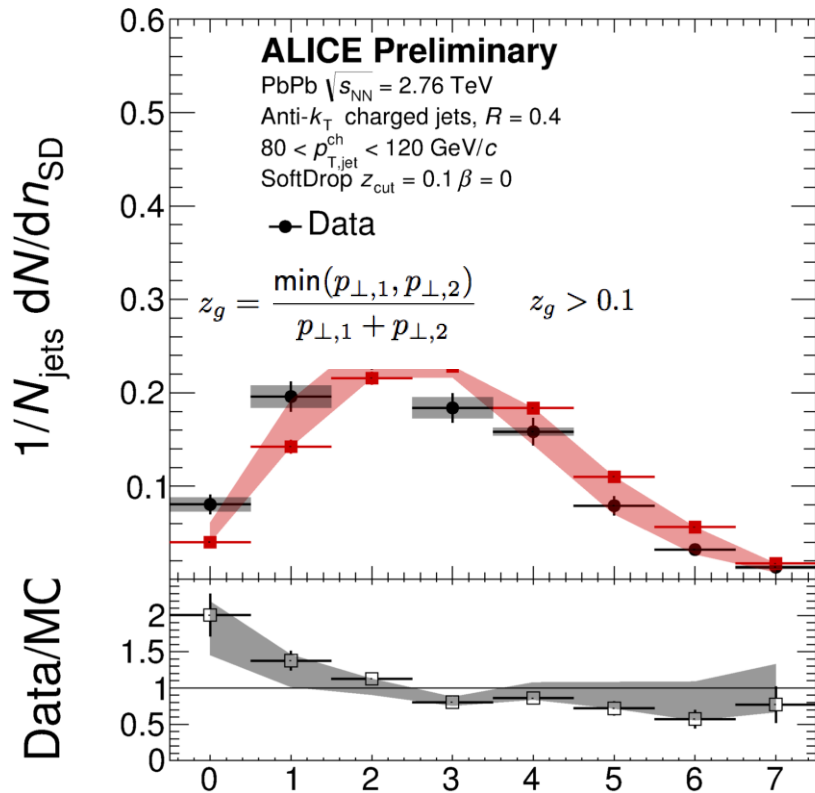
- Jets inclusifs ($\sqrt{s} = 130$ GeV)
- D's
- Jets étiquetés D^0

Déconfinement c et s : D_s



Recombinaison atténuée la suppression ?

Transport : sous-structure des jets



$$z_g = \frac{\min(p_{\perp,1}, p_{\perp,2})}{p_{\perp,1} + p_{\perp,2}} \quad z_g > 0.1$$

Dynamique de la cascade partonique :

- Peu modifiée malgré $R_{AA} < 1$

Nombre de fractionnement « soft-drop »

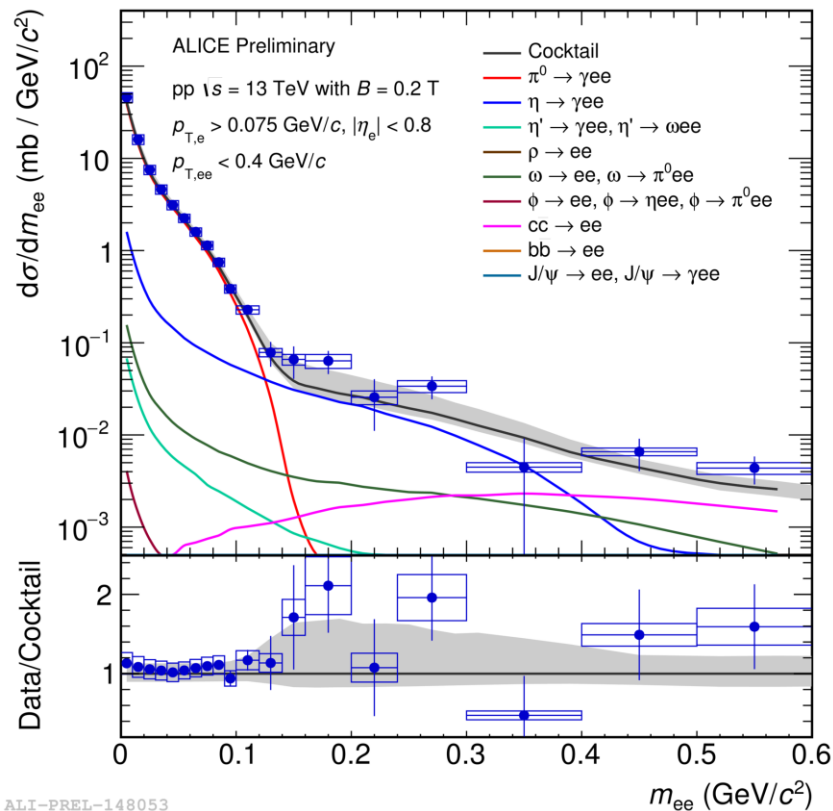


Les faits marquants de QM2018

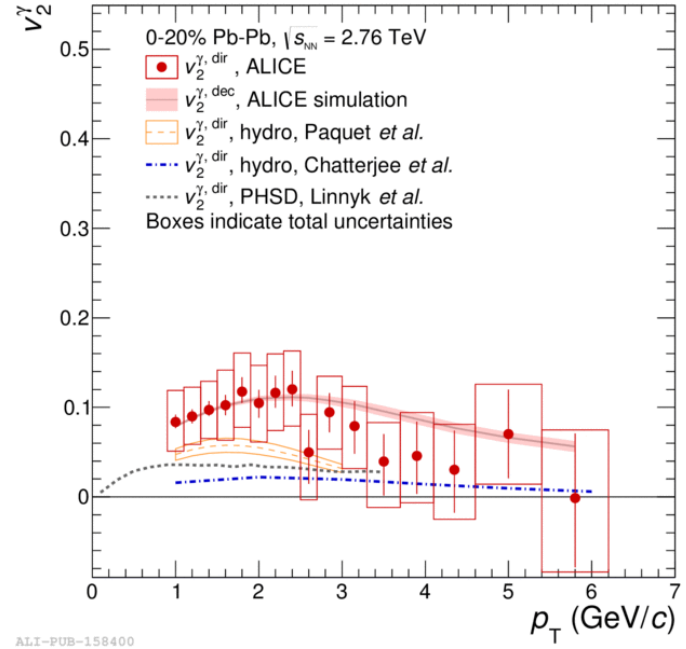
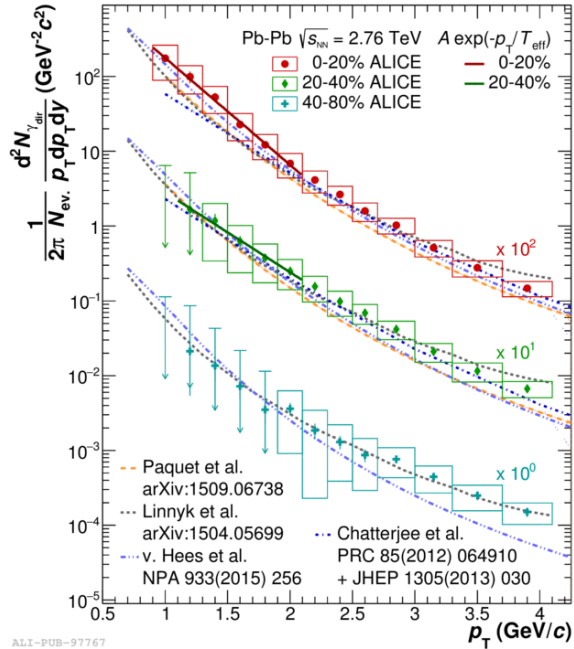
Le secteur bas p_T

Le secteur grand p_T

Sondes ElectroFaibles



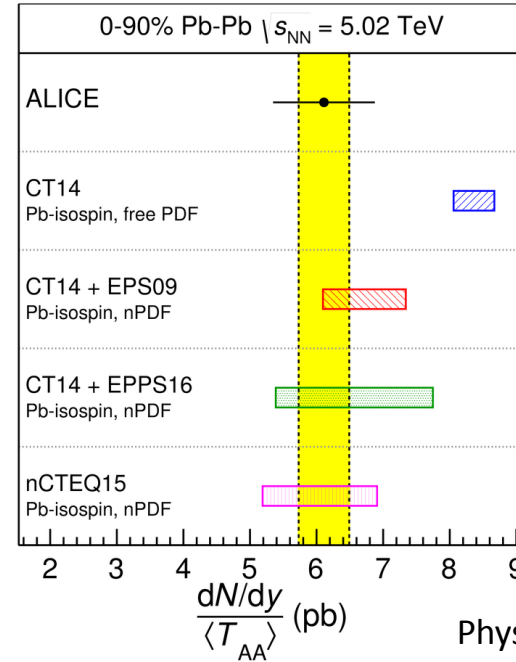
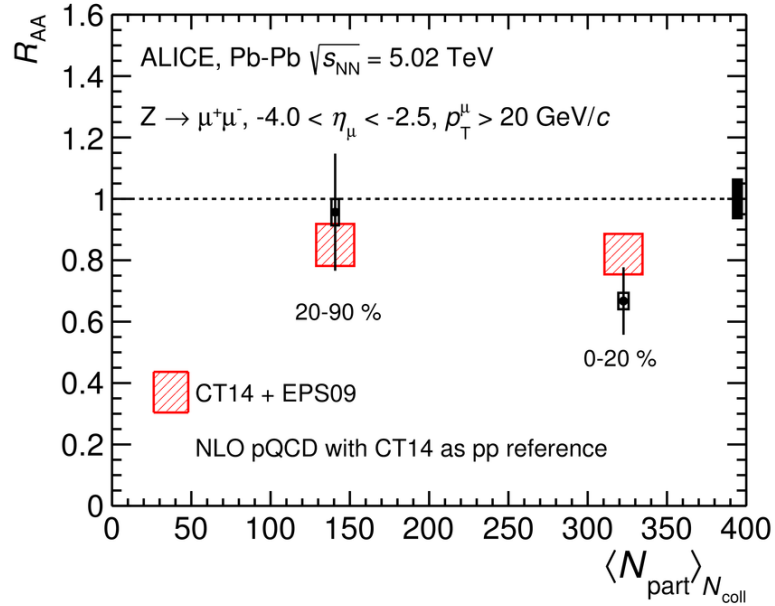
Photons directs : collectivité



Photons thermiques à $p_T < 3$ GeV

$$v_2^{\gamma dir} \sim v_2^{\gamma \leftarrow \pi^0}$$

Structure du noyau : Z^0 en Pb-Pb



Phys. Lett. B 780, 372

- Sonde la densité de quarks et gluons dans le noyau
- Suppression $\sim 30\%$ (prédit par nPDF)

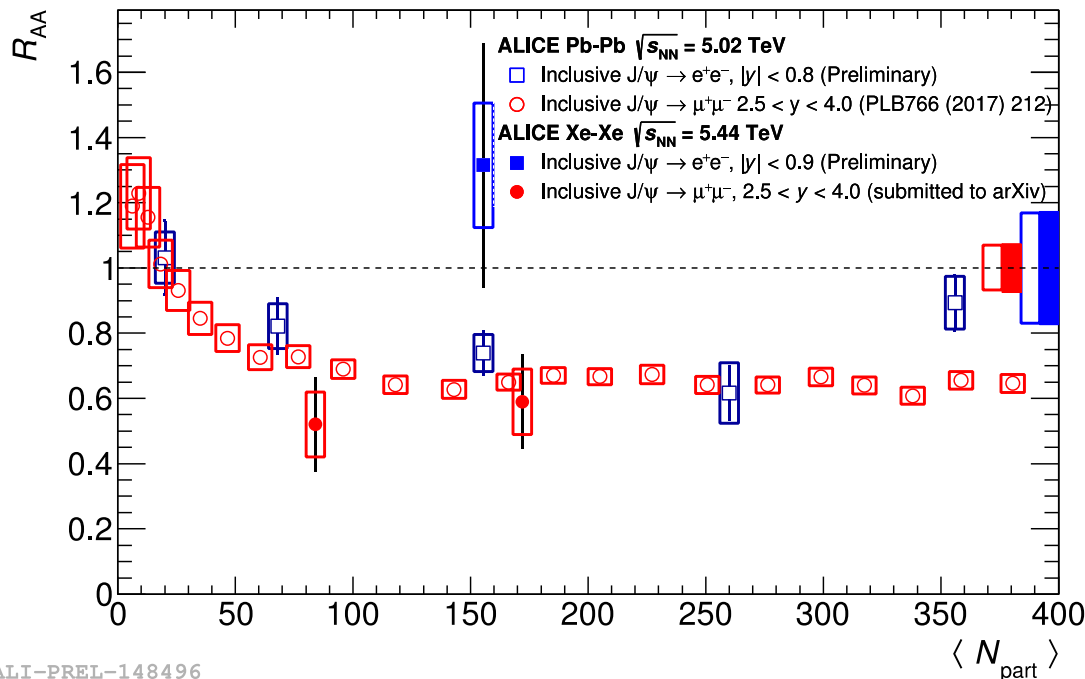
Les faits marquants de QM2018

Le secteur bas p_T

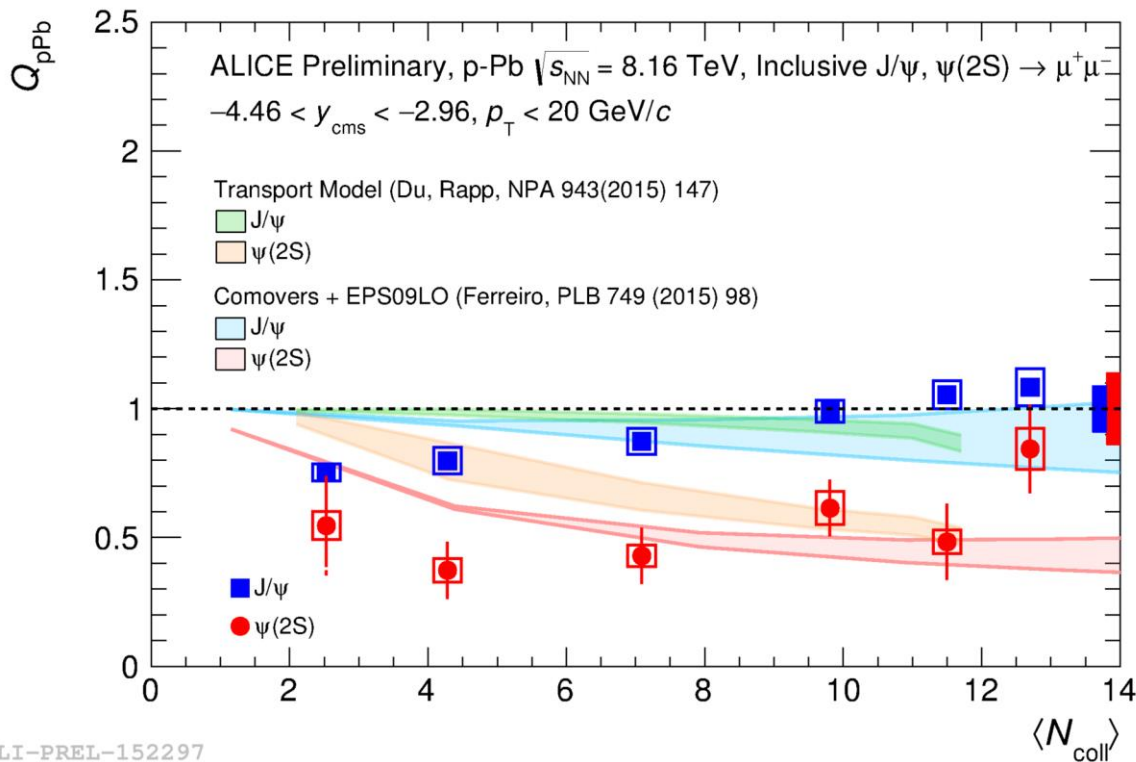
Le secteur grand p_T

Sondes ElectroFaibles

Saveurs lourdes



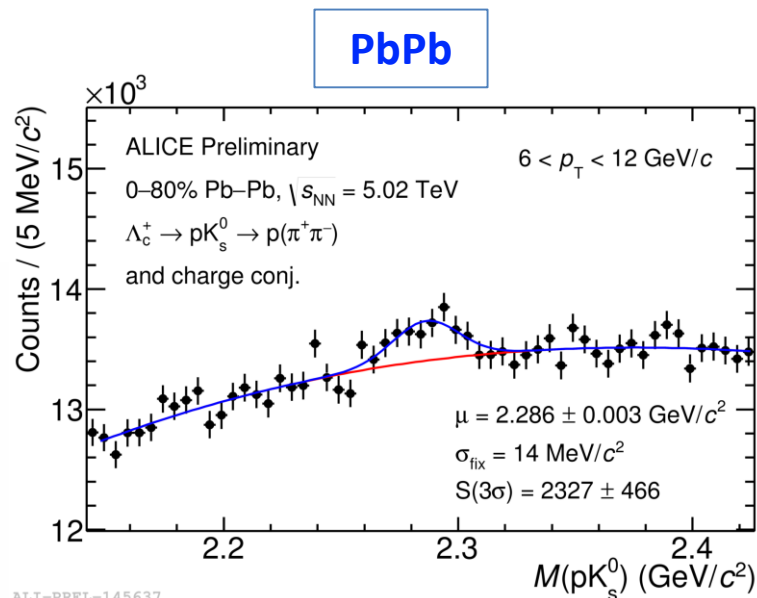
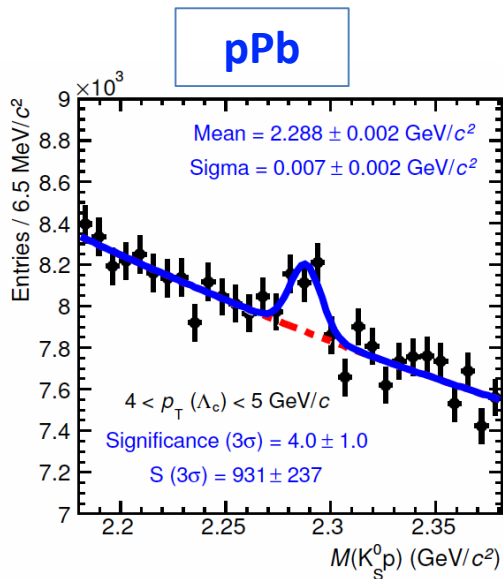
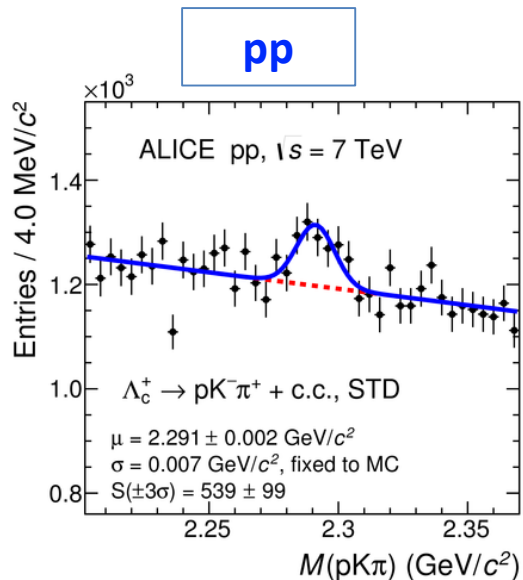
Quarkonia : en pPb



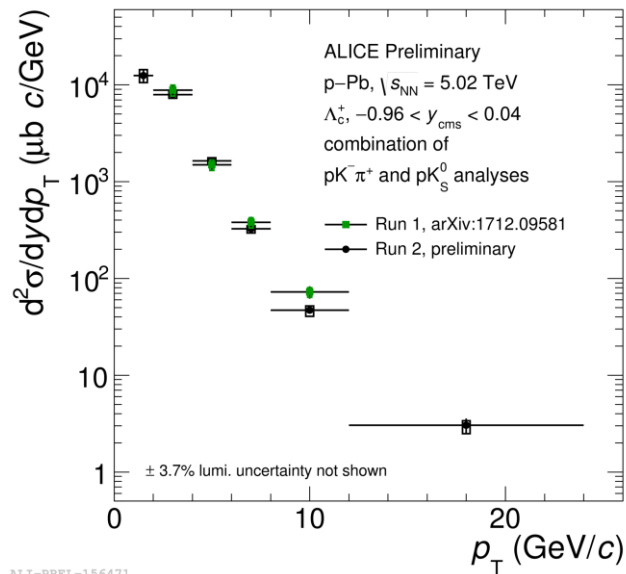
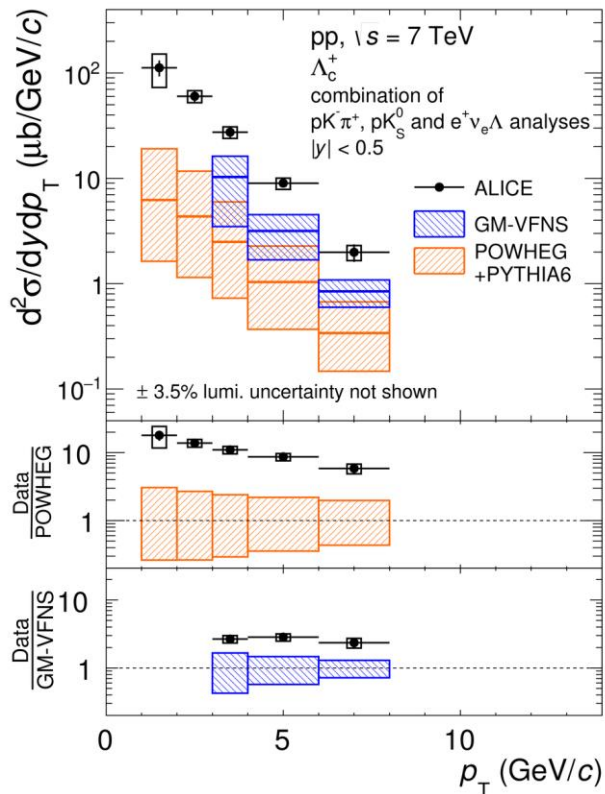
- Suppression J/ Ψ compatible avec nPDF
- $\Psi(2S)$ plus supprimé que J/ Ψ
- Effet de l'état final ?

ALI-PREL-152297

Baryon charmé : Λ_c mesuré et identifié



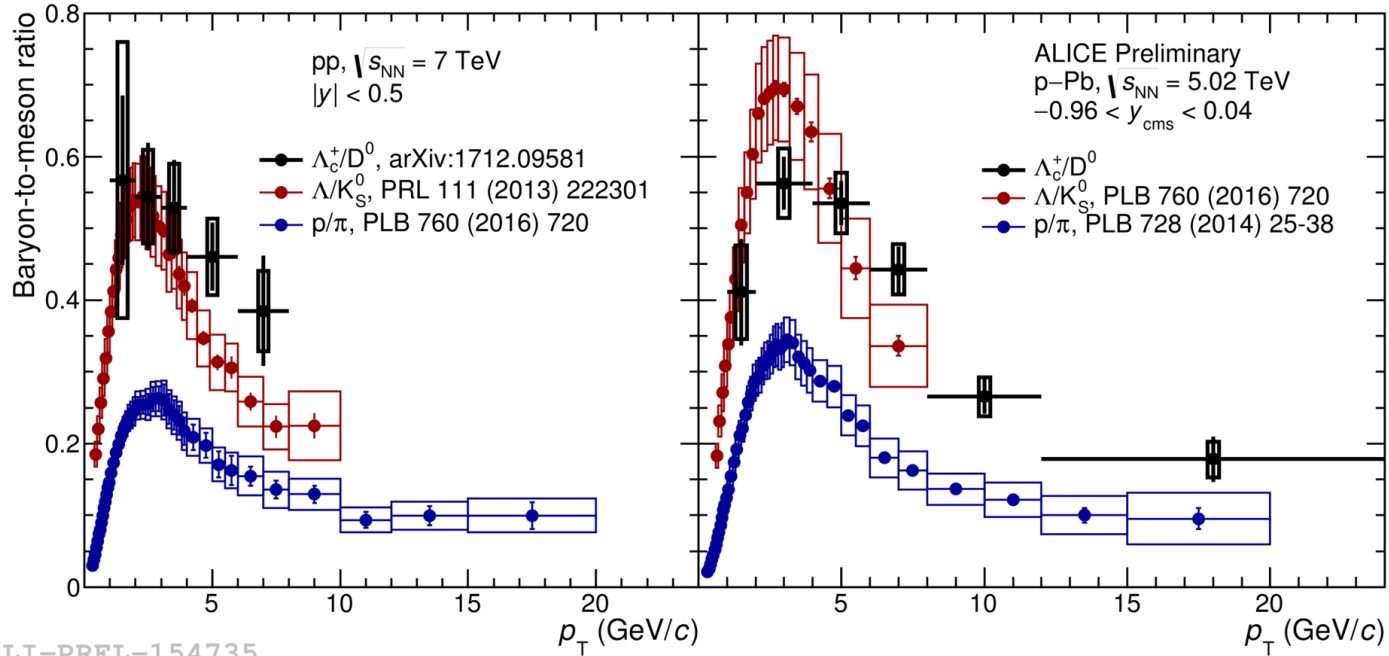
Baryon charmé : Λ_c mesuré et identifié



ALI-PREL-156471

- Fragmentation en baryons/saveur lourde mal décrite par modèles

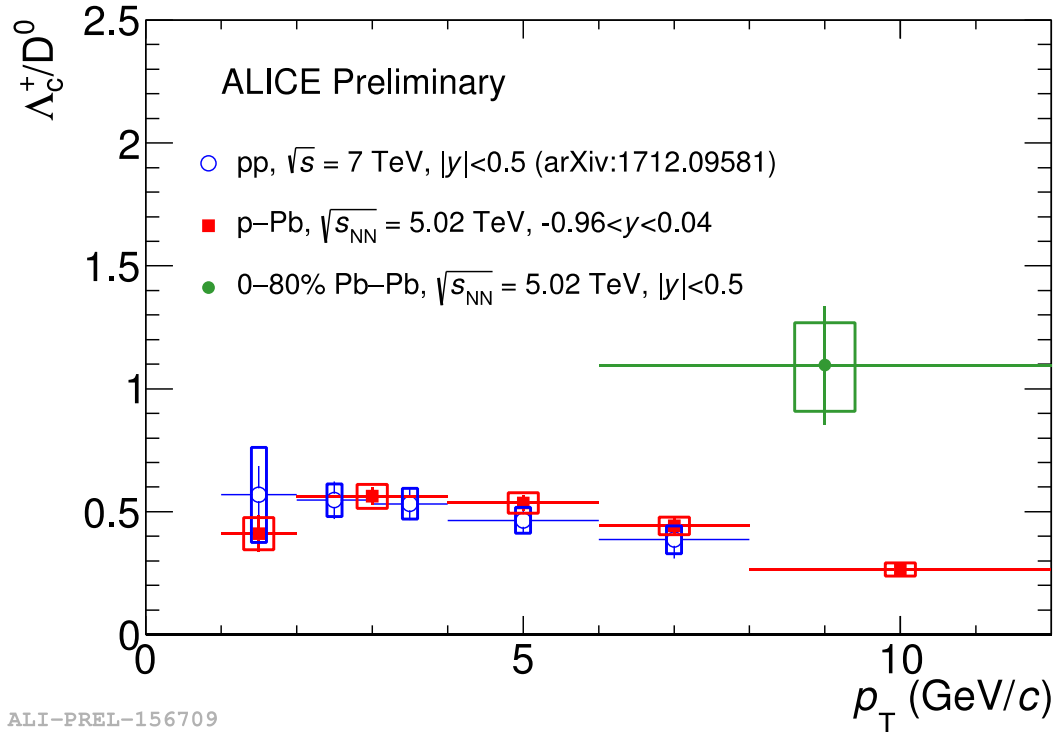
Recombinaison/déconfinement: baryon/méson



ALI-PREL-154735

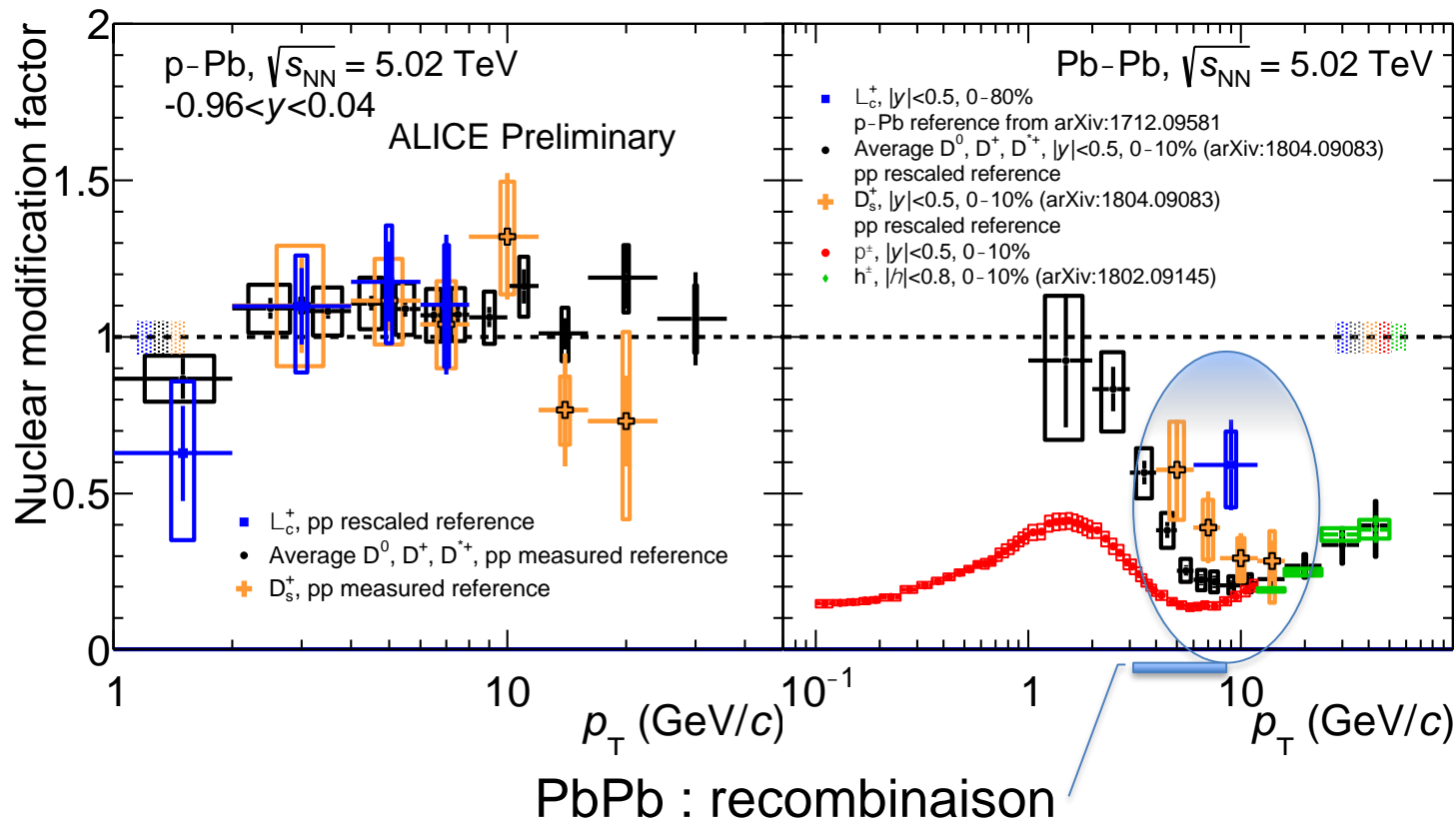
pp, pPb : Remarquable similarité des saveurs légères aux saveurs lourdes

Recombinaison/déconfinement: baryon/méson



PbPb : déviation remarquable par rapport pp et pPB

Saveurs lourdes : un portrait de famille



Les faits marquants de QM2018

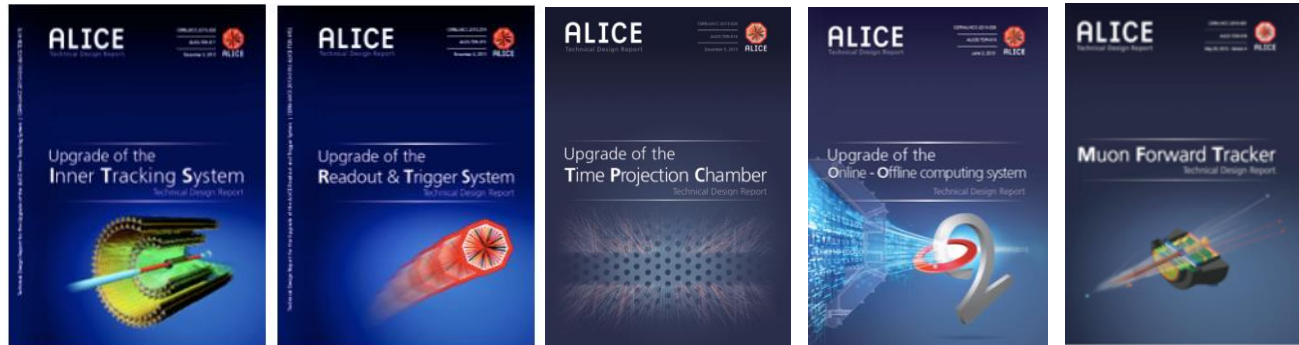
Le secteur bas p_T

Le secteur grand p_T

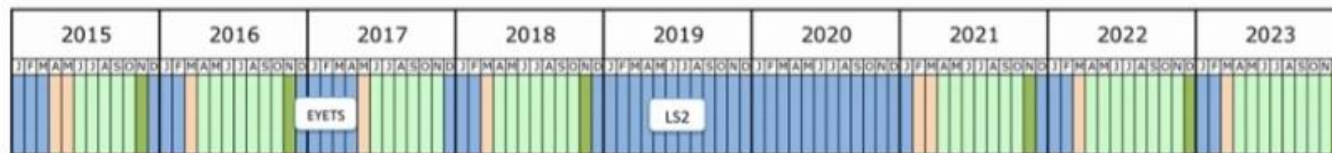
Sondes ElectroFaibles

Saveurs lourdes

État d'avancement upgrade

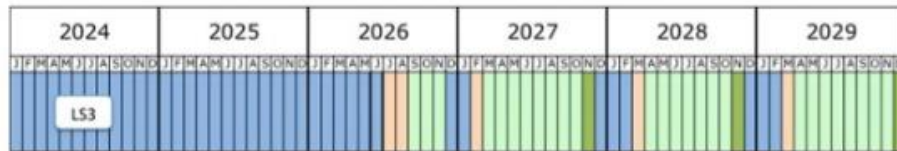


L'agenda du LHC

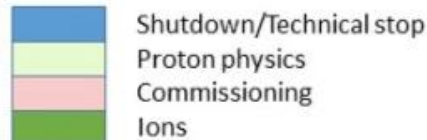


$$\text{Run2 : } \mathcal{L}_{integrated}^{Pb-Pb} = 1.0 \text{ nb}^{-1}$$

$$\text{Run3: } \mathcal{L}_{integrated}^{Pb-Pb} = 6.0 \text{ nb}^{-1}$$



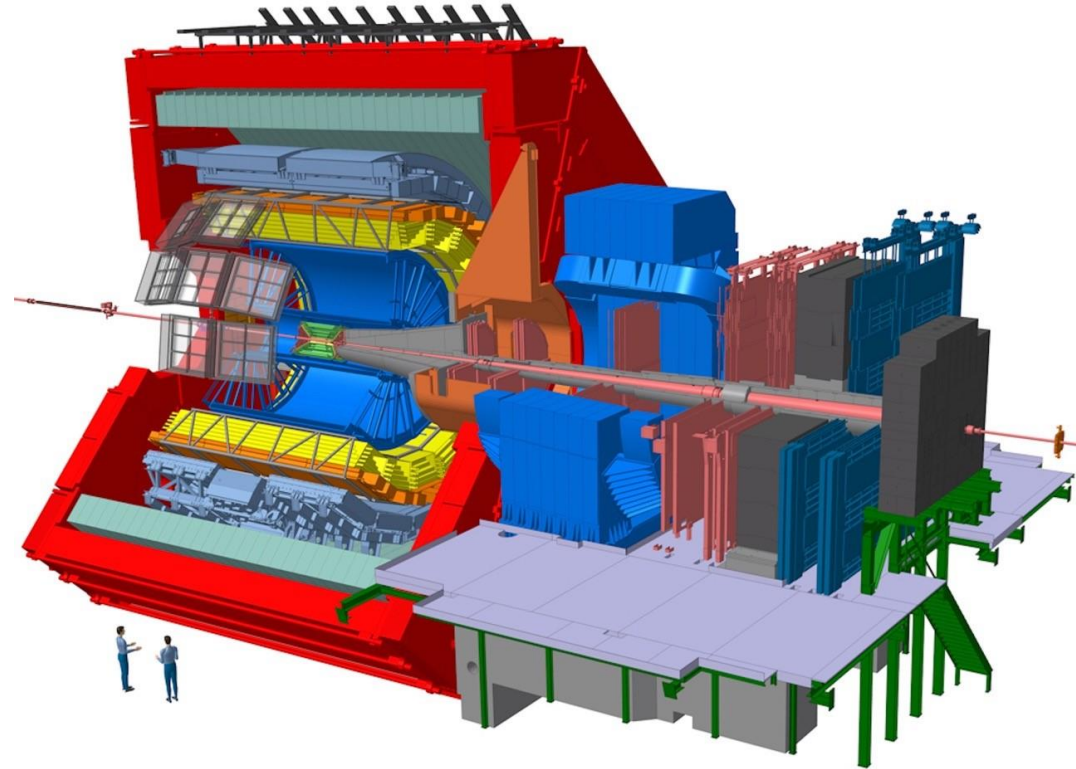
$$\text{Run4 : } \mathcal{L}_{integrated}^{Pb-Pb} = 7.0 \text{ nb}^{-1}$$



- Après LS2 :
 - Taux de collisions Pb-Pb → 50 kHz (actuellement ~10 kHz)
 - Run 3 + Run 4 : $\mathcal{L}_{PbPb} \sim 10 \text{ nb}^{-1} + 3 \text{ nb}^{-1}$ à 0,2 T

ALICE Upgrades

- **ITS2**
 - MAPS: plus précis, moins de matériau et plus rapide
- **MFT**
 - vertex dans l'acceptance de MUON
- **TPC RO**
 - Détecteurs à 4-GEM
- **FIT, AD**
 - Déclenchement, centralité, plan de réaction
- **Électronique RO & O²**
 - Enregistre événements MB Pb-Pb à 50 kHz (actuellement <1 kHz)

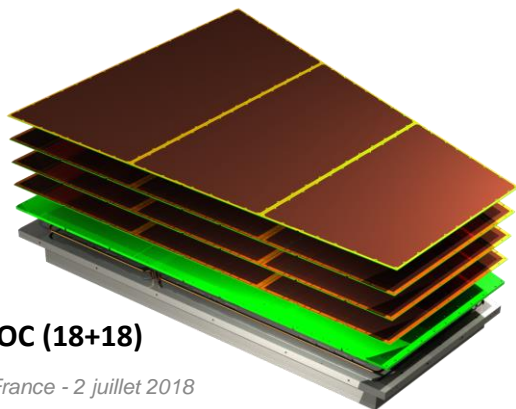
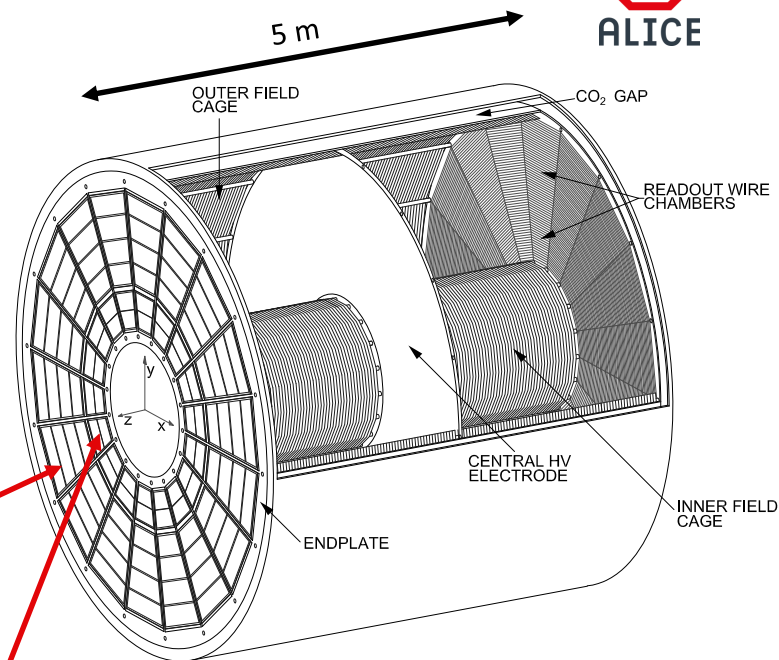




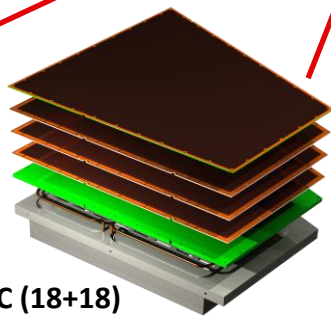
ALICE

TPC RO

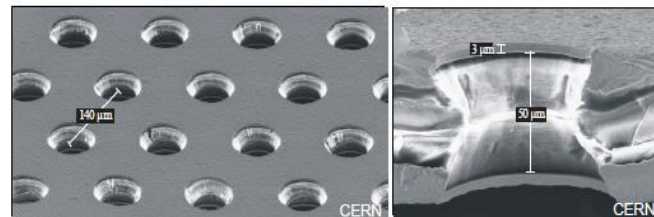
- Remplacer MWPC & FFE pour permettre lecture en continu à 50 kHz
- 4-couches de détecteurs GEM



OROC (18+18)



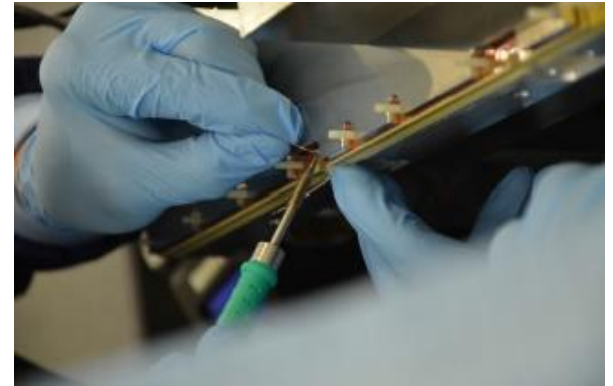
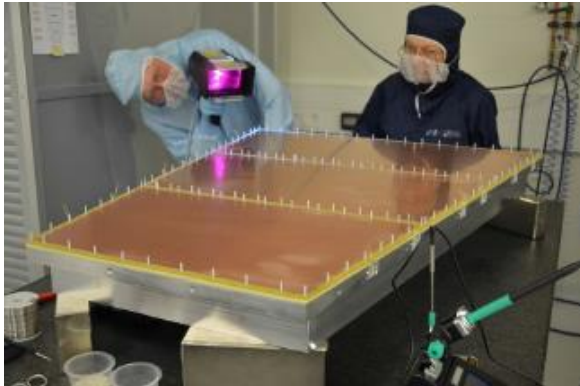
IROC (18+18)



Electron microscope photograph of a GEM foil

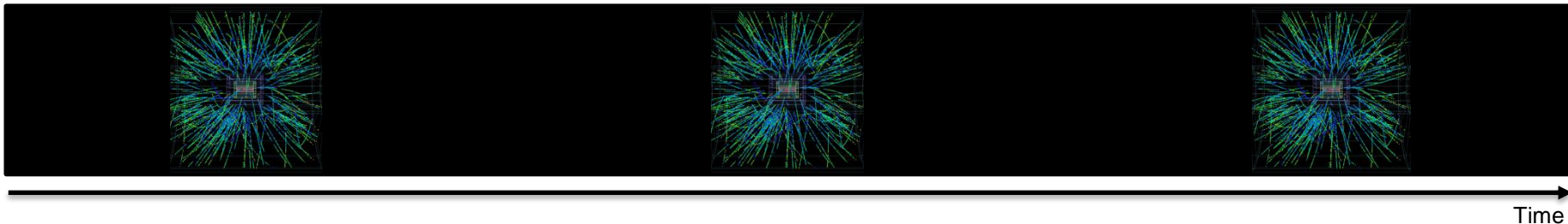
Avancement de la production

- Production GEM terminée (760, dont 10% rechanges)
- 48% de la production des chambres de lecture (OROC & IROC) terminé, la totalité attendue en août

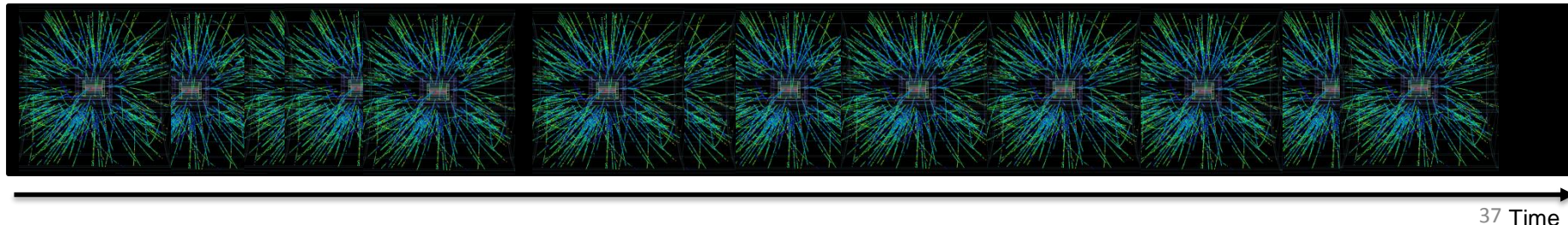


Evénements dans TPC

- **Actuellement** : $\langle \Delta t_{\text{collisions}} \rangle \sim 125 \mu\text{s} \sim$ temps de dérive dans TPC
 - À tout instant, 1 seul événement dans TPC \rightarrow déclenchable



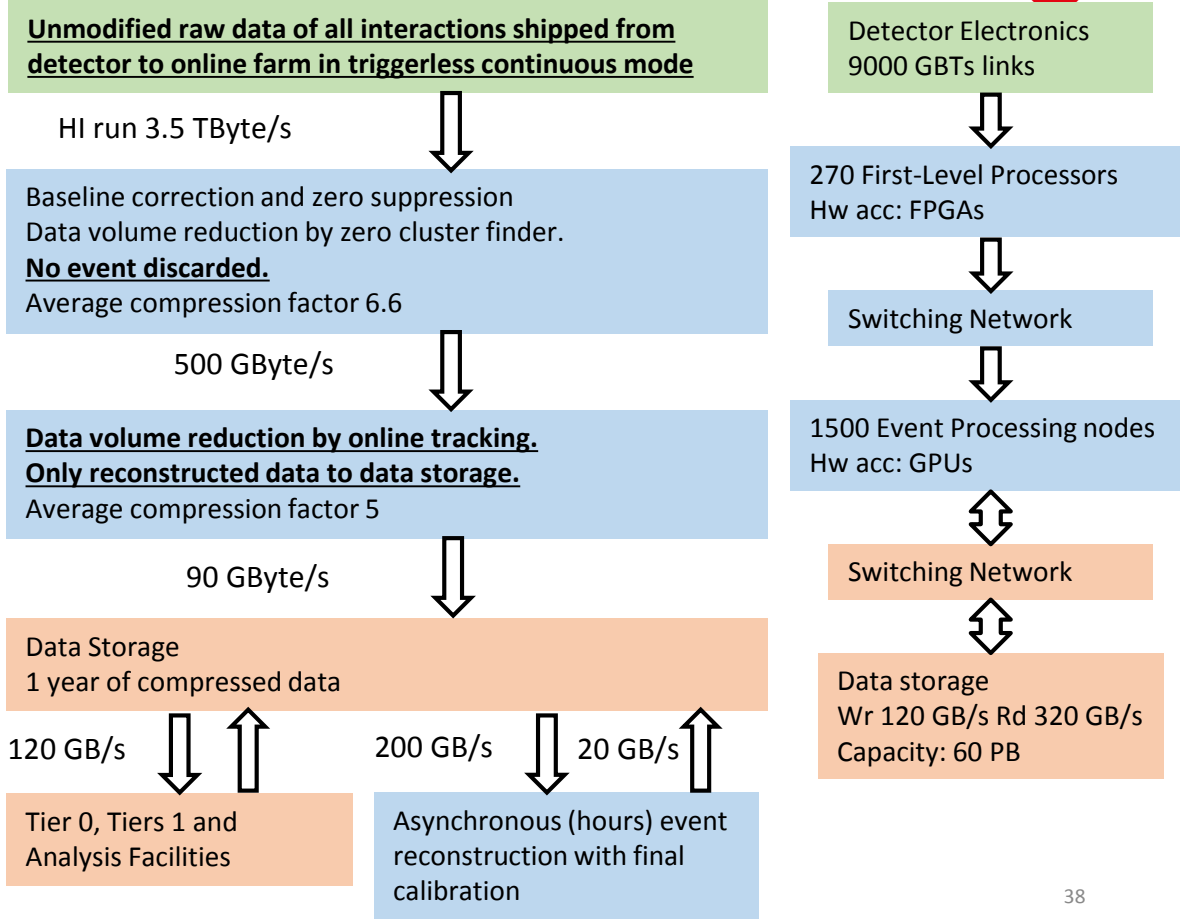
- **Après LS2** : $\langle \Delta t_{\text{collisions}} \rangle \sim 20 \mu\text{s} \ll$ temps de dérive dans TPC
 - 5 événements dans TPC à tout instant \rightarrow lecture en continu





Système O²

- Lecture des données pour **toutes** les interactions
- Compression intelligente des données
 - reconstruction en ligne
- Système informatique commun aux traitements en-ligne et hors-ligne
 - O²



*«Ceux qui ont des connaissances, ne font pas de prévisions.
Ceux qui prédisent, n'ont pas de connaissance.»*

Lao Tseu

Notre futur ...





ALICE

pp 2018

Run:285602
Timestamp:2018-04-30 08:13:04(UTC)
Colliding system:p-p
Energy: 13 TeV

