



Physique des collisionneurs

(ATLAS)

Andrew Hamilton
Université de Genève



Outline & Membres



Détecteur & Operations:

- SCT
- LAr
- Trigger
- Computing

Upgrade

- IBL
- SCT Super-Modules

Physique

- Minimum Bias
- Electrons Inclusifs
- Section Efficace du W/Z
- Section Efficace Directe du Photon
- Section Efficace du Top
- Recherche de Leptons Excités
- Jet Quenching dans les Ions Lourds

ABDELALIM Ahmed Ali
ALEXANDRE Gauthier
BACKES Moritz
BARONE Gaetano
BELL Paul
BELL William
BERGLUND Elina
BLONDEL Alain

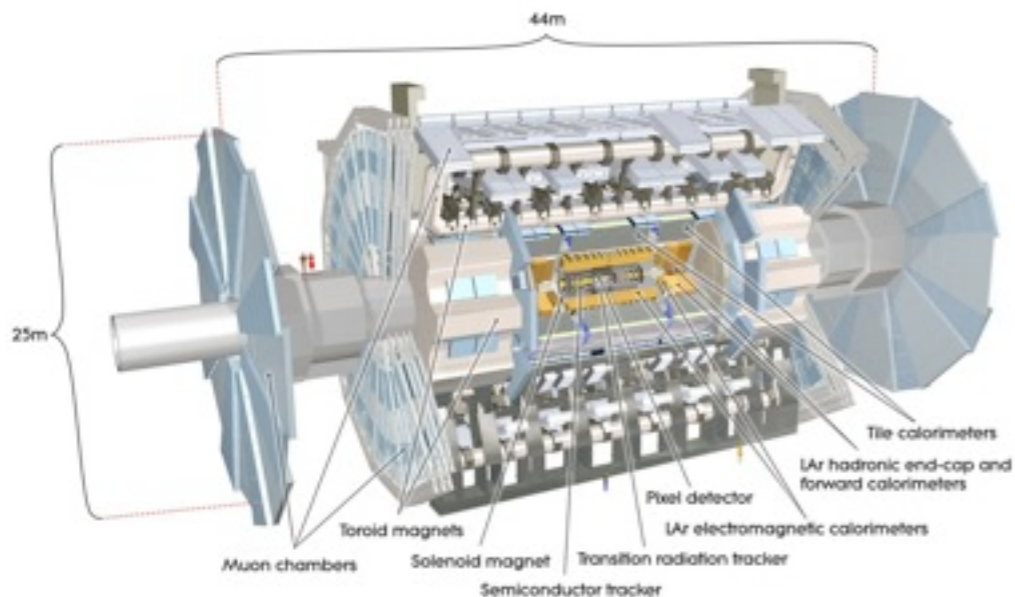
BUCCI Francesca
CLARK Allan
DAO Valério
FERRERE Didier
GADOMSKI Szymon
GARCIA NAVARRO Jose
GONZALEZ SEVILLA Sergio
GOULETTE Marc

HAMILTON Andrew
LISTER Alison
MARTIN dit LATOUR Bertrand
MIKENBERG Georges
MORA HERRERA Clemencia
NEKTARIJEVIC Snezana
NESSI Marzio
NIKOLICS Katalin

PASZTOR Gabriella
POHL Martin
ROBICHAUD-VÉRONNEAU Andrée
ROSBACH Kilian
ROSSELET Laurent
WU Xin



LHC / ATLAS en 2010



LHC collisions proton-proton à 7 TeV

- débuté le 30 mar, avec ~ 100 collisions par seconde
- terminé le 27 oct, avec $\sim 20M$ collisions par seconde
- total délivré: 48 pb^{-1} ($\sim 5 \times 10^{12}$ collisions)

LHC Ions Lourds (Pb-Pb) collisions à 2.76 TeV par nucléon:

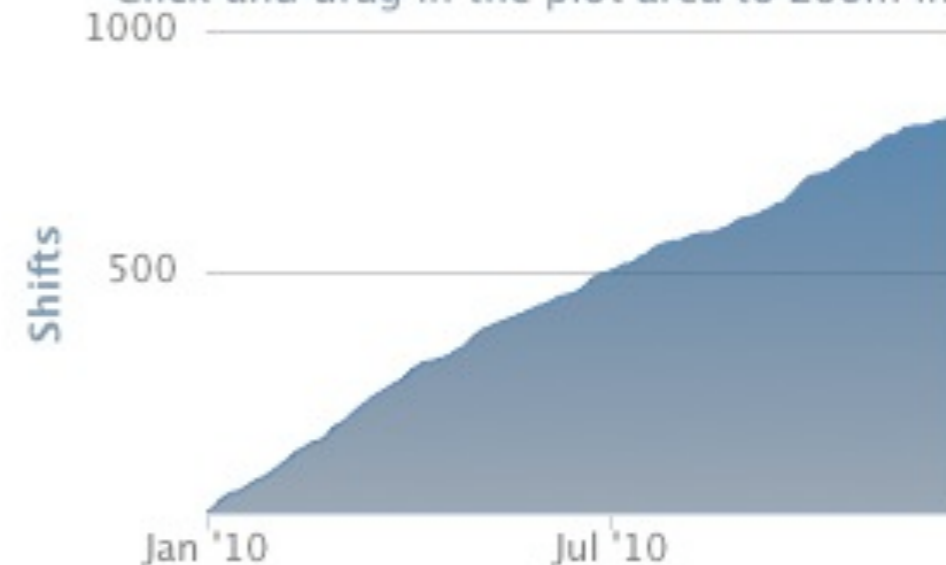
- débuté le 8 nov, terminé le 6 déc
- total délivré: $10 \mu\text{b}^{-1}$

Enormes efforts pour maintenir l'efficacité maximale lors de la prise de données d'ATLAS:

- chaque détecteur a $>97\%$ 'up-time'
- efficacité de prise de données globale $\sim 94\%$

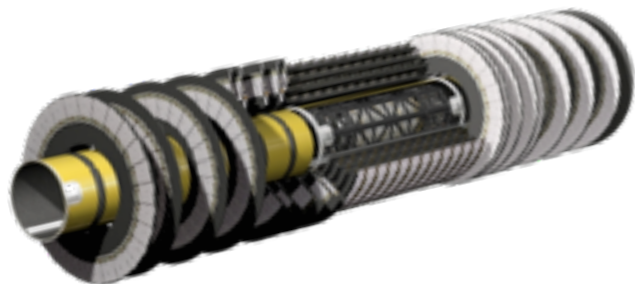
Les membres du DPNC ont faits 830 shifts ($\sim 6500\text{h}$) en 2010

Shifts for Geneva from 2010
Click and drag in the plot area to zoom in



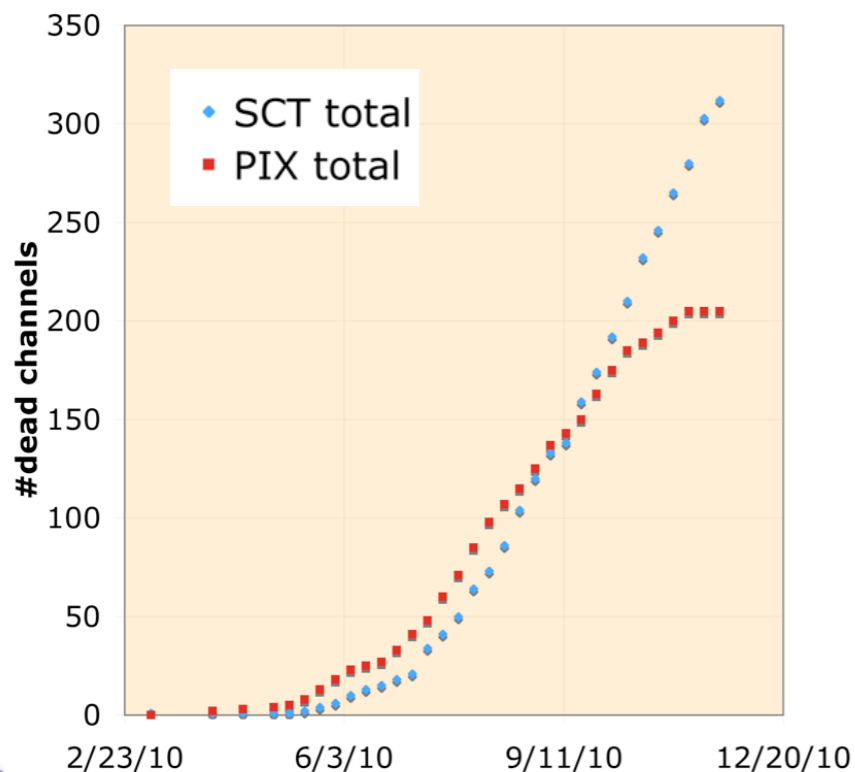
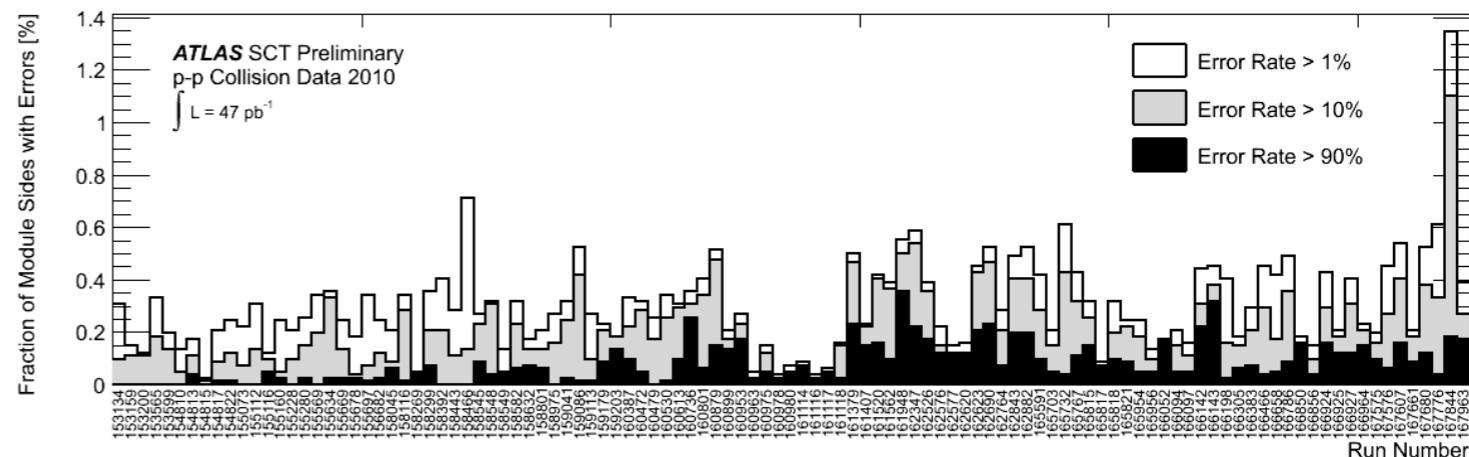
Détecteur & Operations

Semi-Conductor Tracker (SCT)



Nombre total de canaux de lecture : 6.3 M
 SCT a fonctionné de manière stable pendant 2010
 Fraction opérationnelle : 99.2 %

Fraction opérationnelle est constante et le nombre de problèmes et erreurs sont petit.



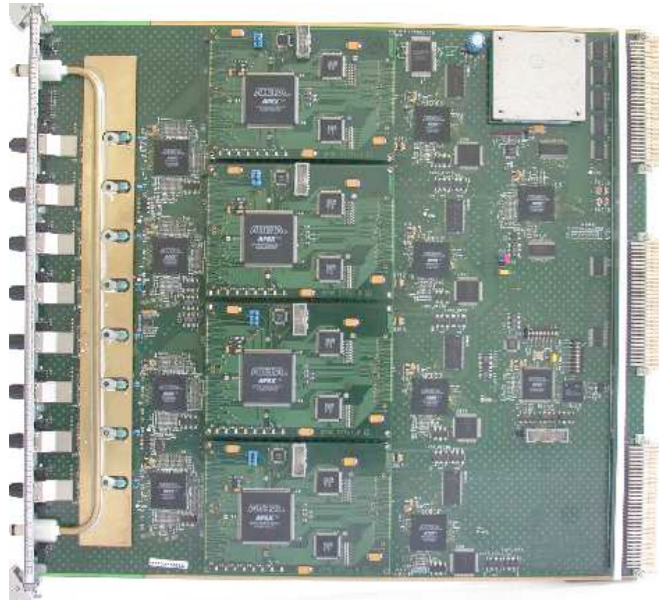
Le plus gros problème pour le future proche est la mort des transmetteurs optiques (TX)

- Coordination des opérations du SCT (jusqu'en avril)
- 'Data Quality Monitoring' (coordination et développement)
- Analyse des morts des TX et des taux d'erreurs
- Travail de piquet et des shifts

G. Barone, E. Berglund, S. Gonzalez Sevilla, J. Navarro, S. Nektarijevic, K. Rosbach



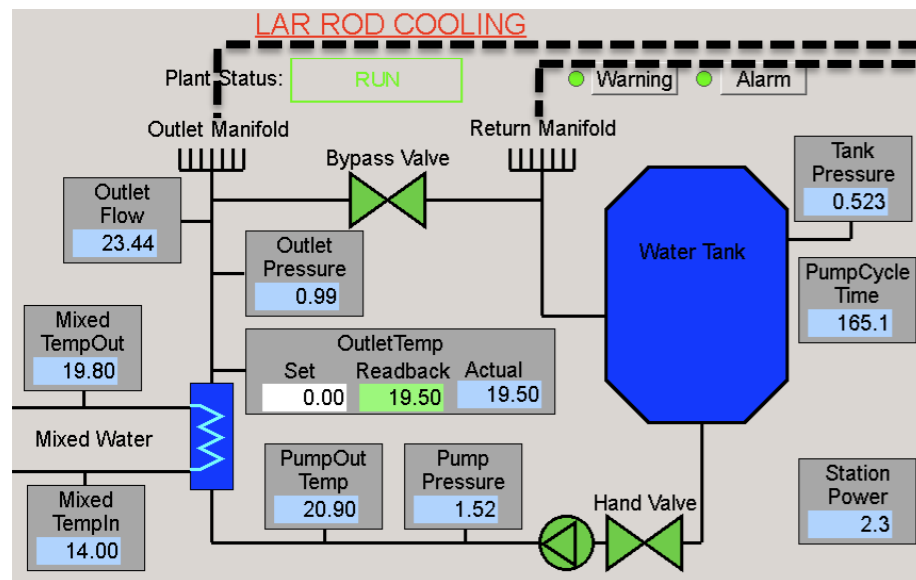
Calorimètre Argon Liquide (LAr)



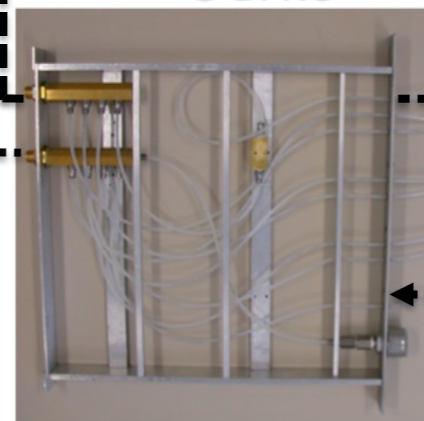
Le Read-Out Driver (ROD) a été conçu par le DPNC.

- Un ROD traite les données de 8 x 128 cellules calorimétriques, soit en entrée 8 x 16 bits @ 80 MHz.
- Calcul de l'énergie, temps et qualité du signal d'ionisation.

Aucun problème majeur en 2010



Tiroir de refroidissement
© DPNC



ROD
© DPNC



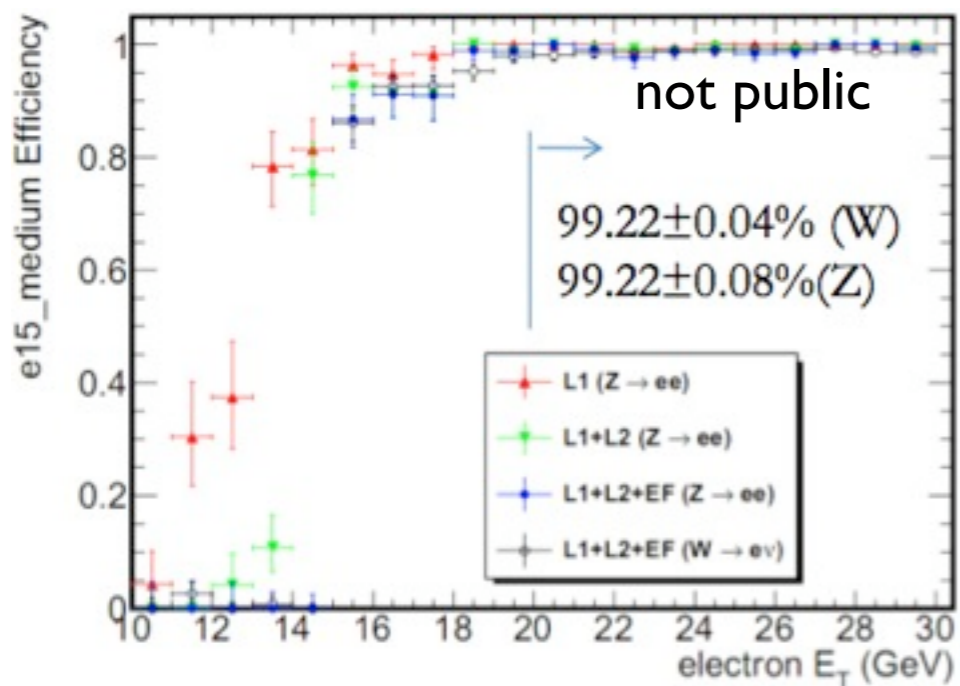
- maintenance des ROD et du système de refroidissement
- responsabilités “on-call” pour:
 - l'électronique back-end, le software online, et la calibration du calorimètre



Trigger

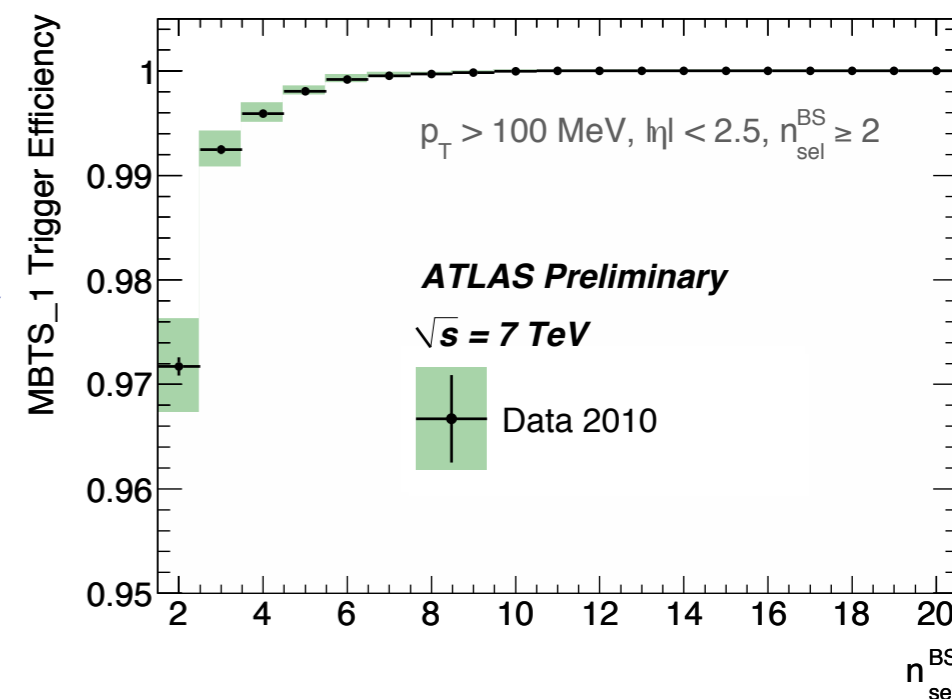
Collection de données sur 6 ordres de grandeur de luminosity

Level-1 est Actif HLT est en mode 'Monitoring'		Activation Progressive du HLT		Menu Physique Activé	
10^{27}	10^{28}	10^{29}	10^{30}	10^{31}	10^{32}
mars	mai	juin	juillet	août	octobre



egamma

minbias

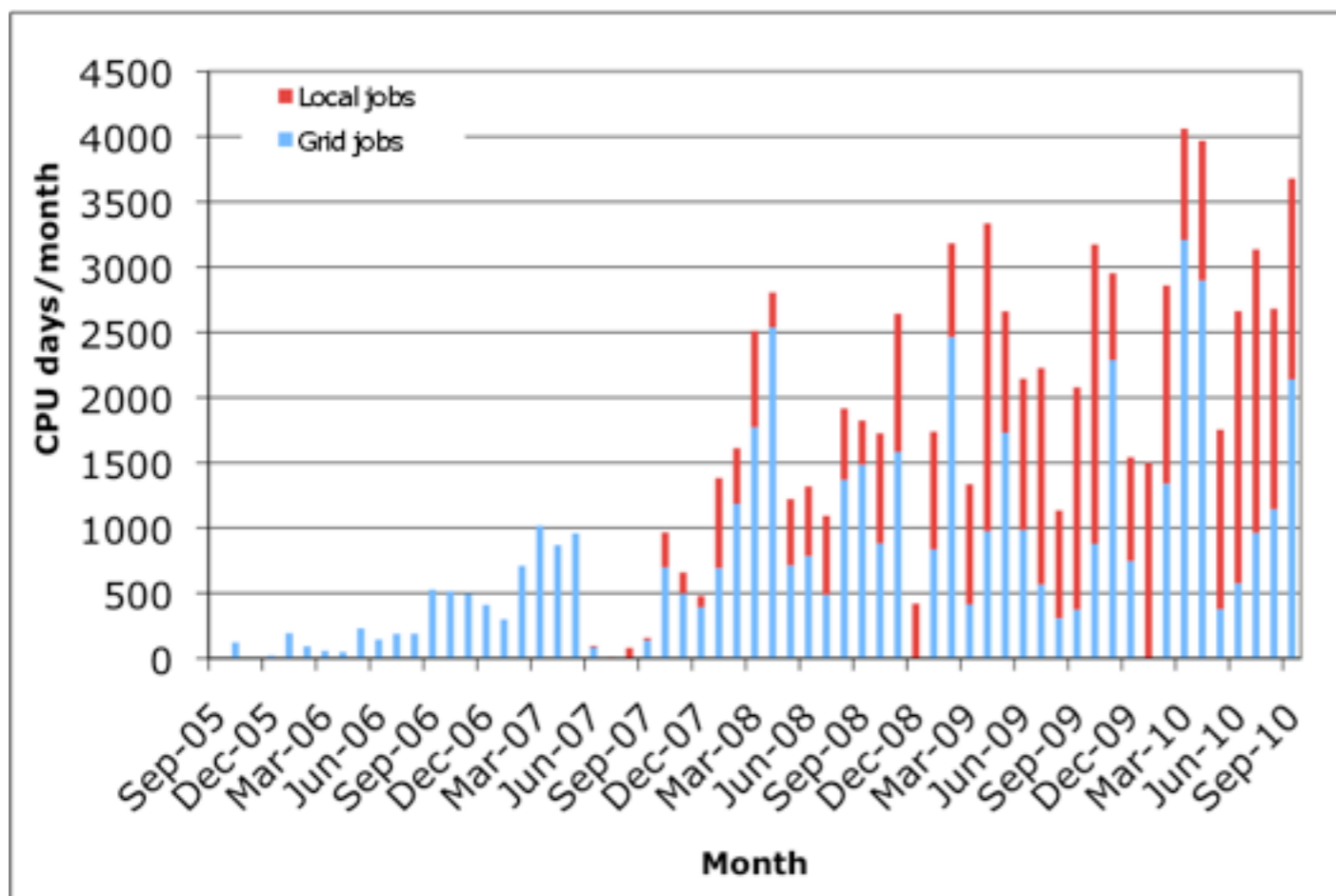


- développement de signature egamma, "on-call", et coordination (*jusqu'en mars*)
- développement de signature minbias, "on-call", et coordination
- développement du menu global, et "on-call"
- coordination de software du trigger

M. Backes, P. Bell, W. Bell, V. Dao, A. Hamilton, C. Mora Herrera



Computing



Le Cluster:

- 268 CPU cores (+160 bientôt)
- 180 TB pour les données (+30 bientôt)
 - 68 TB dans un Storage Element
 - 110 TB sur NFS

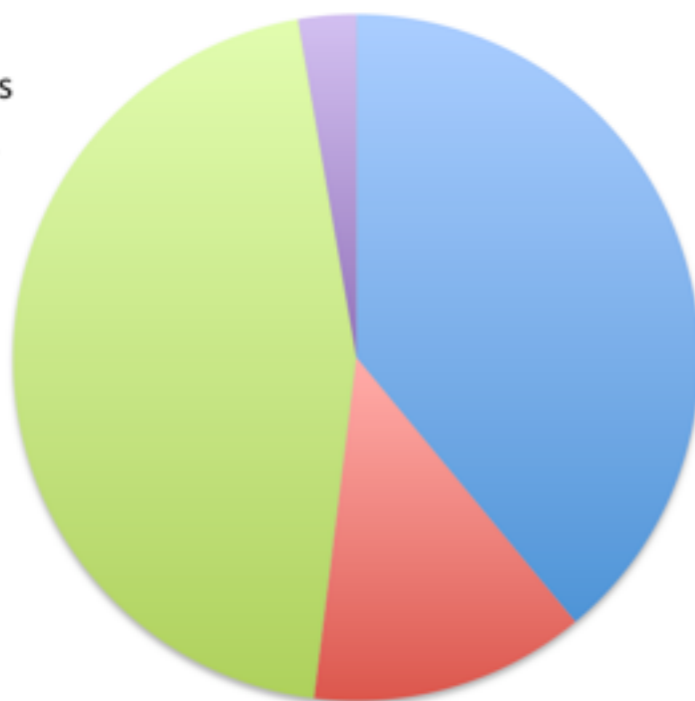
Caractéristiques spéciales:

- ligne directe au CERN à 10 Gb/s
- derniers soft ATLAS par AFS
- ATLAS canaux du donnée du CERN Tier 0 et du NDGF Tier I

Utilisation ATLAS:

- analyse du données pour le groupe
- développement et validation du Trigger
- batch jobs du grid

- ATLAS analysis
- ATLAS Trigger
- ATLAS GRID
- neutrino



Le cluster accueille aussi:

- Neutrino depuis printemps 2010
- FAST depuis novembre 2010

S. Gadomski, M. Goulette

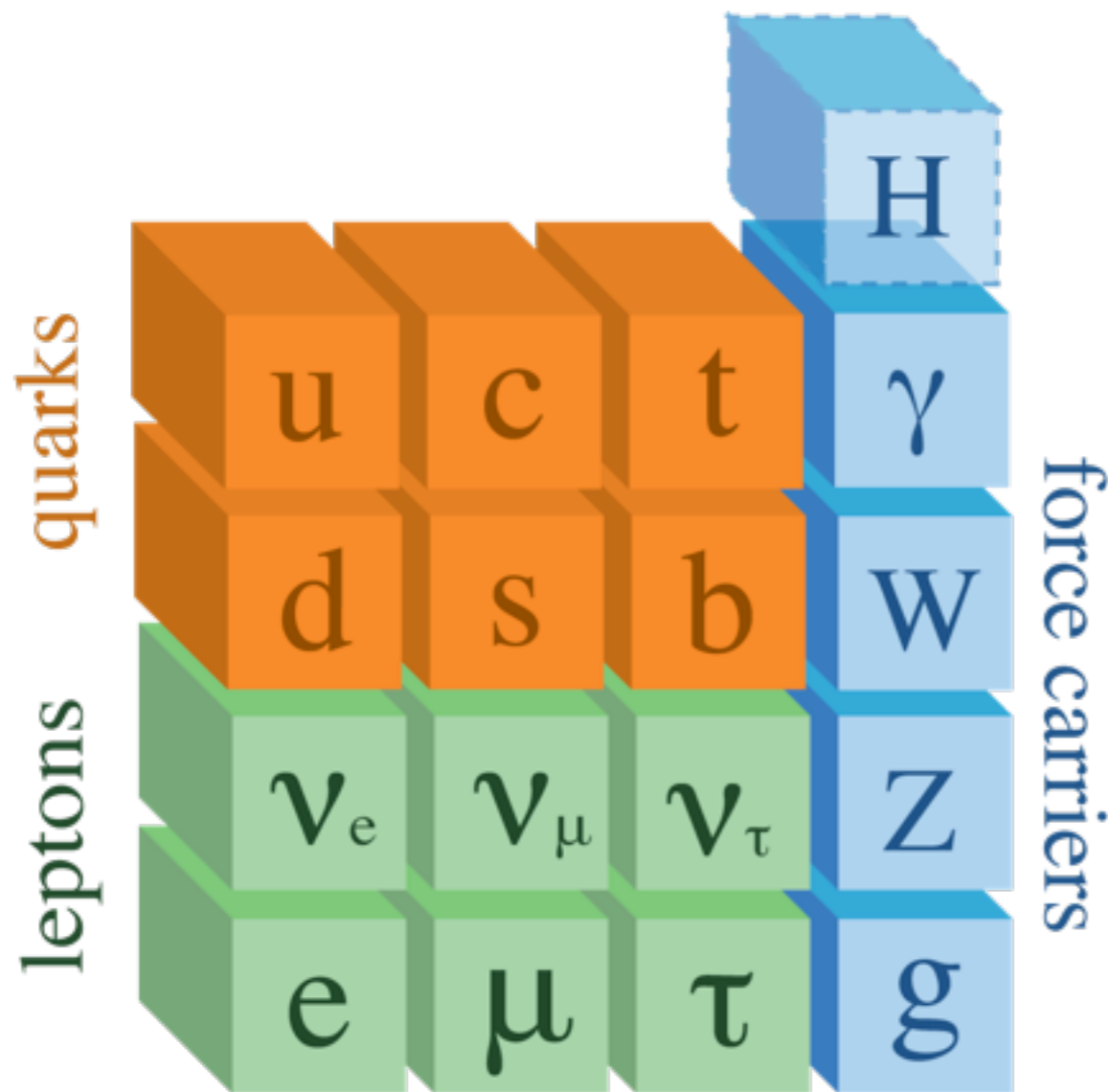


Physique

Modèle Standard & Au-delà...

En 2010 confirmation de plusieurs mesures du MS...

...et début des recherches au-delà du MS



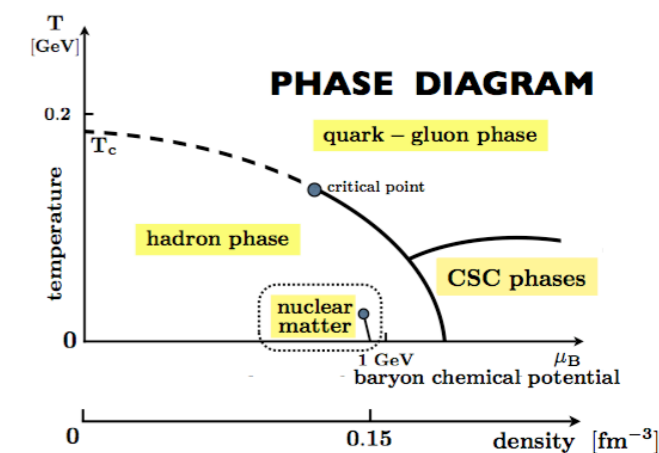
supersymétrie



particules composites

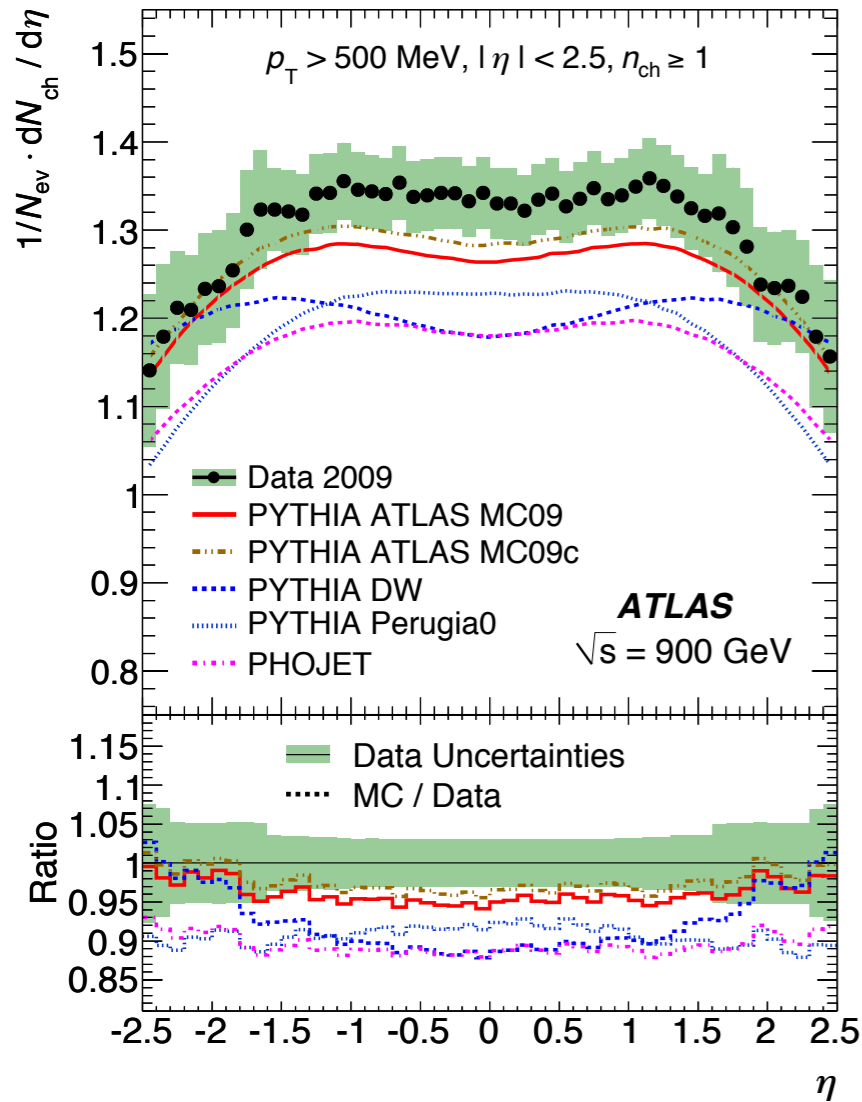


nouveaux états de la matière





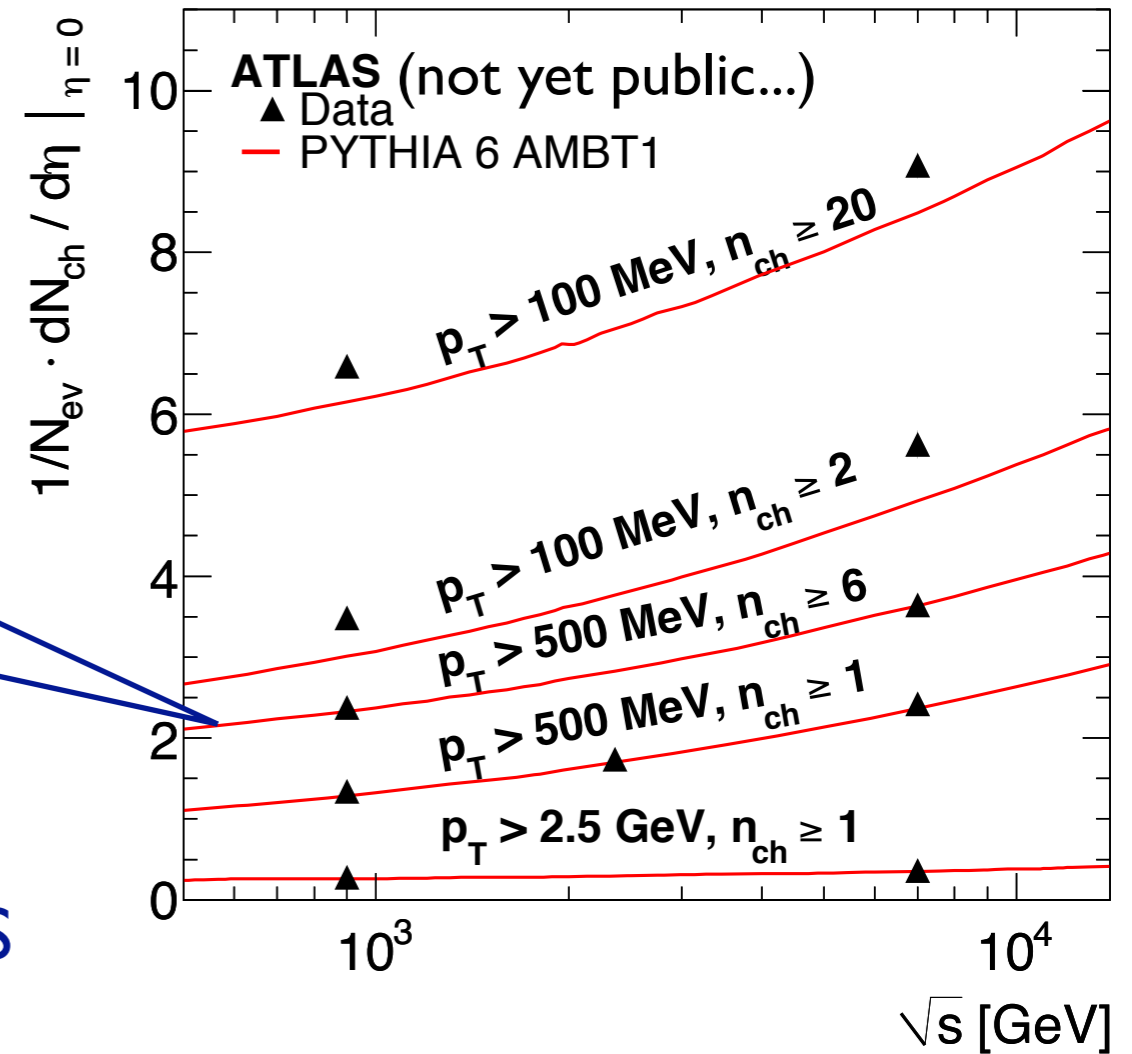
Minimum Bias avec des Particules Chargées



Première publication d'ATLAS avec des données

- à 900 GeV, traces avec $p_T > 500 \text{ MeV}$

Premier "tune" du LHC!



Deuxième publication en revue dans ATLAS

- 3 énergies: 0.9, 2.36 et 7 TeV
- 5 "phase-spaces" (différentes coupures sur p_T et nombre minimum de particules par événement)

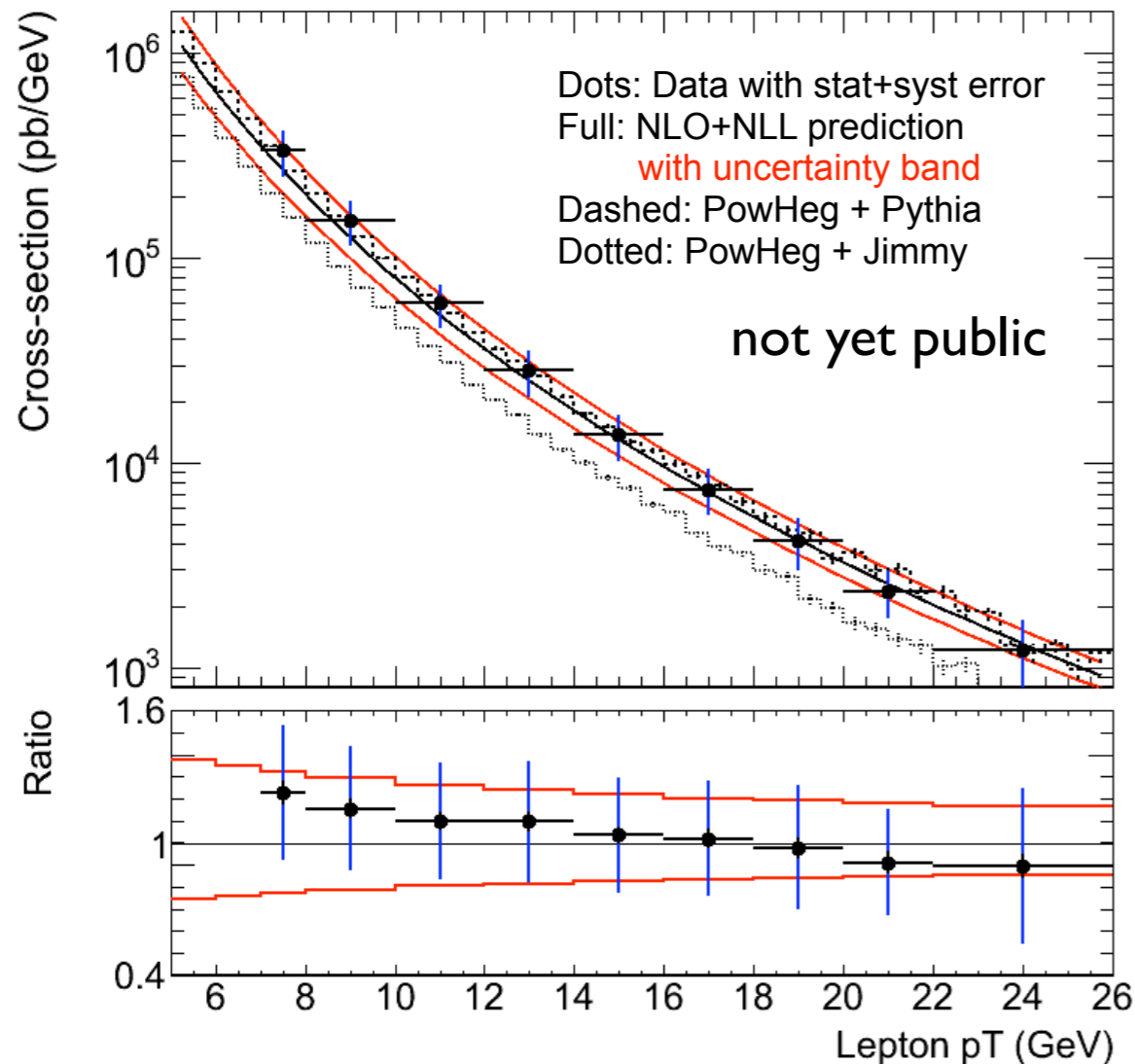
- coordonateur d'analyse pour le 1^{er} papier
- coordonateur d'analyse pour le 2^{ème} papier
- validation des données, étude d'alignement

W. Bell, F. Guescini, A. Lister, S. Nektarijevic, K. Rosbach





Electrons Inclusifs



Mesure de la section efficace $b/c \rightarrow e$:

- extraction du signal 'heavy flavour' de grands backgrounds (conversion de photon plus hadron 'fakes') avec likelihood 3D modifié ("Tiles Method")
- estimation d'efficacité du trigger, reconstruction & identification
- 'unfolding' de la section efficace
- comparaison à la théorie
- *incertitudes systématiques*

Premiers résultats disponibles

- projet est de combiner une publication avec les muon au début de l'année prochaine

- éditeur du note de conference
- extraction du signal
- 'unfolding' de la section efficace





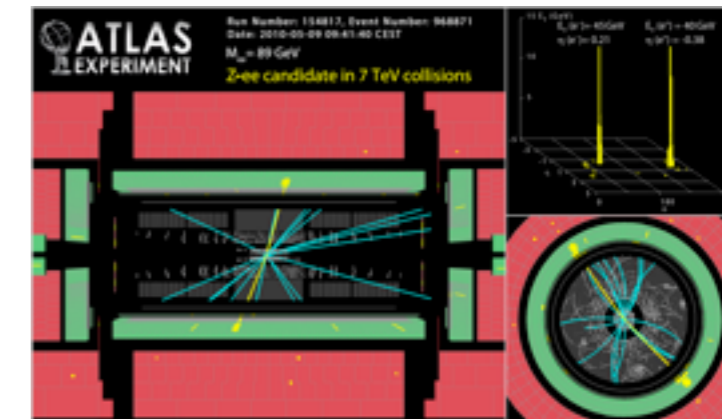
Section Efficace du W/Z



Premier résultat de la section efficace W/Z montré à ICHEP:

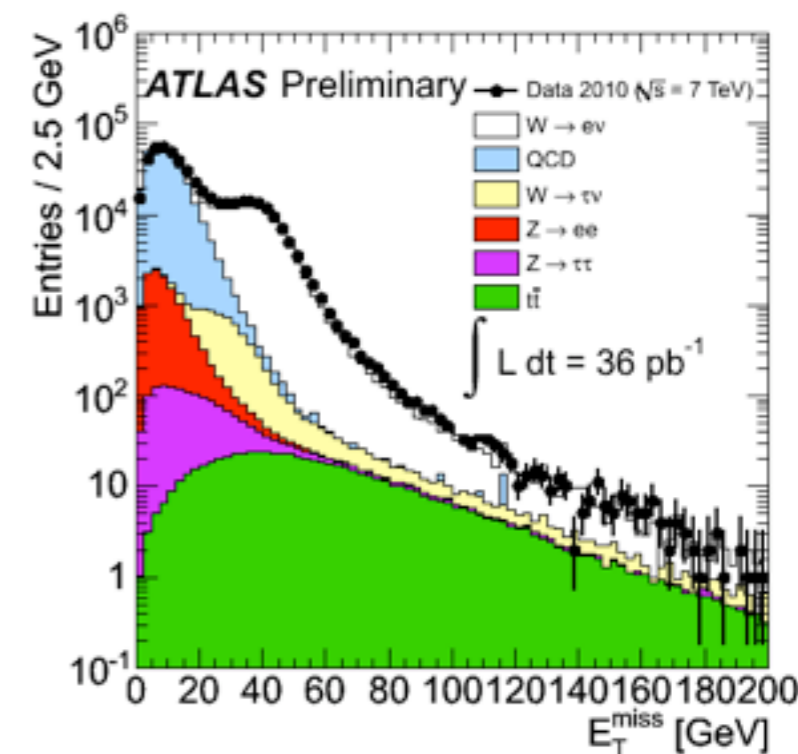
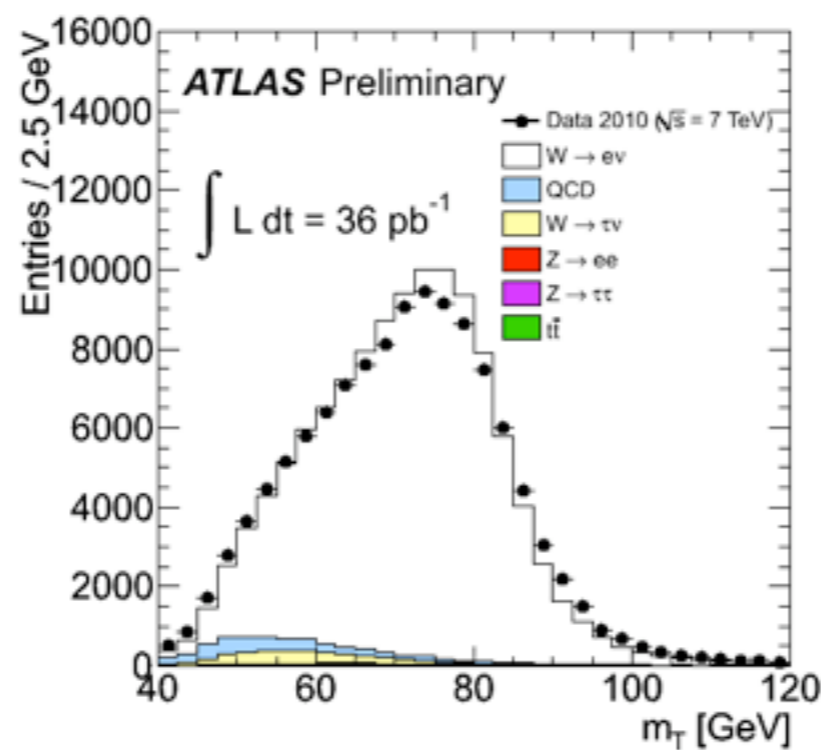
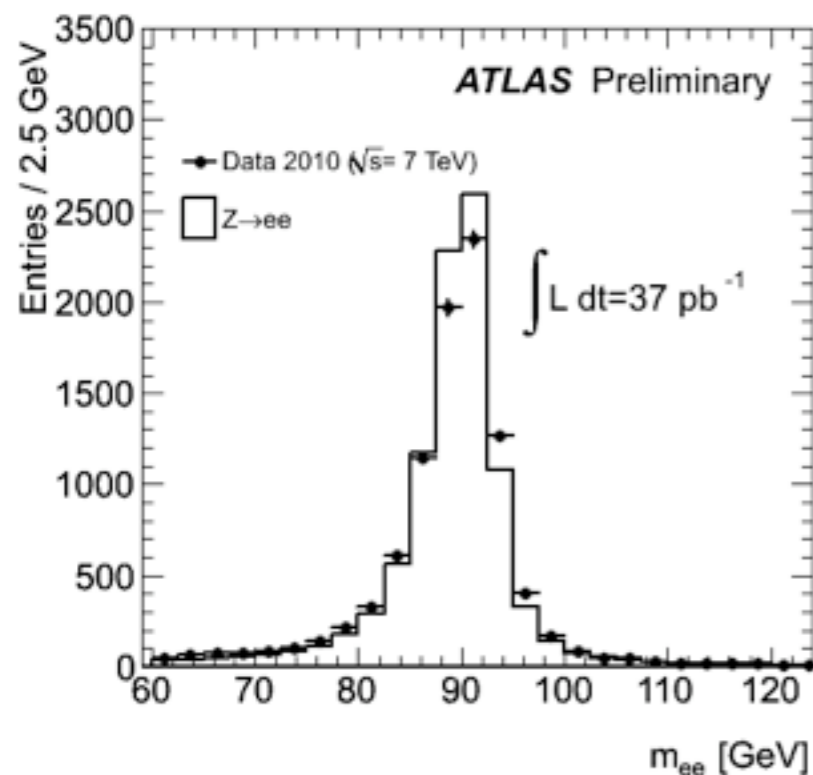
- W avec 17 nb^{-1} , Z avec 225 nb^{-1}
- Papier disponible avec 315 nb^{-1}

Mesures plus précises et différentielles à compléter avec toutes les données de 2010.



FIRST ZEE EVENT SEEN IN ATLAS

Aussi en train de faire d'autre mesures comme W+jets.



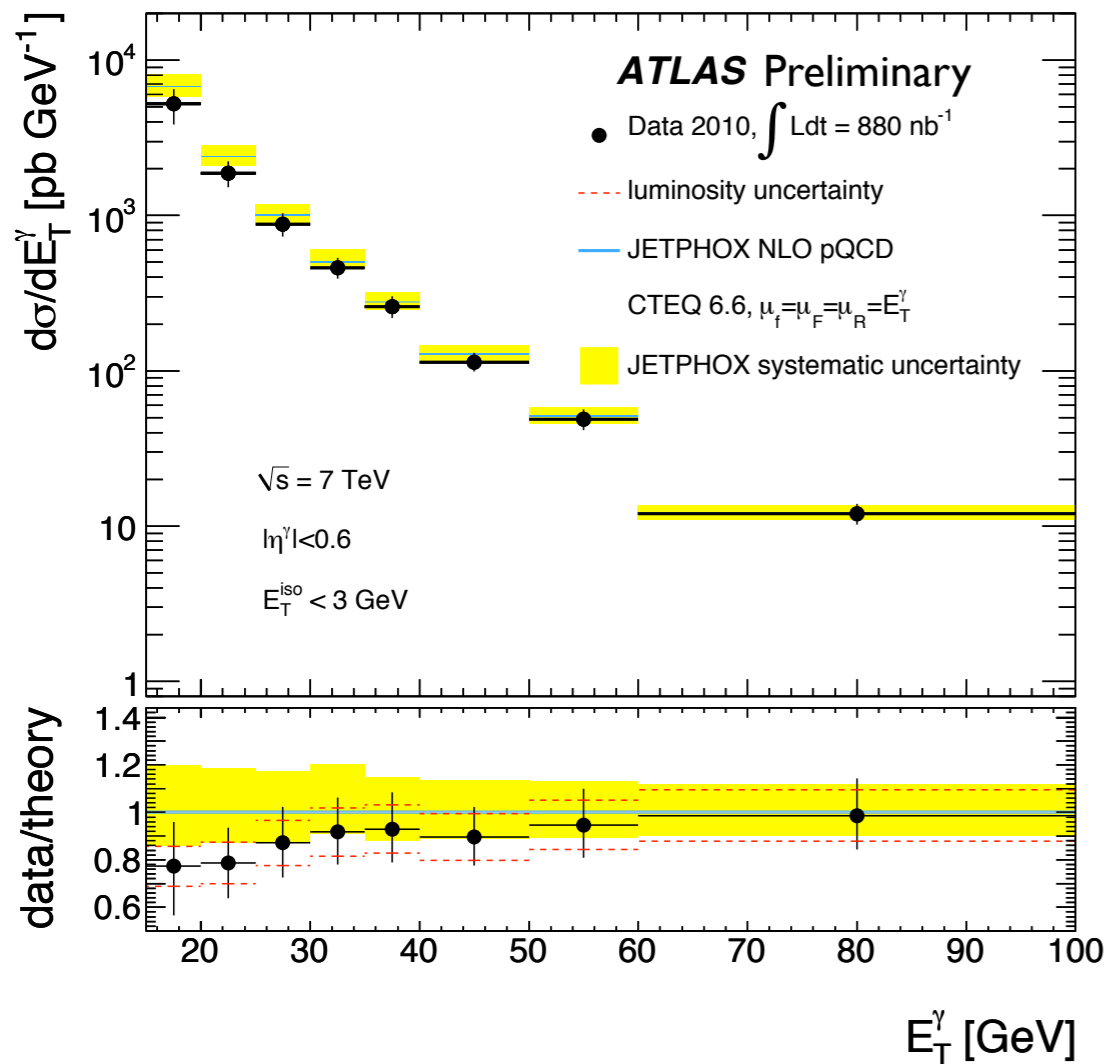
- efficacité et 'acceptance' et incertitudes systématique
- mesure de la section efficace

E. Berglund, J. Navarro



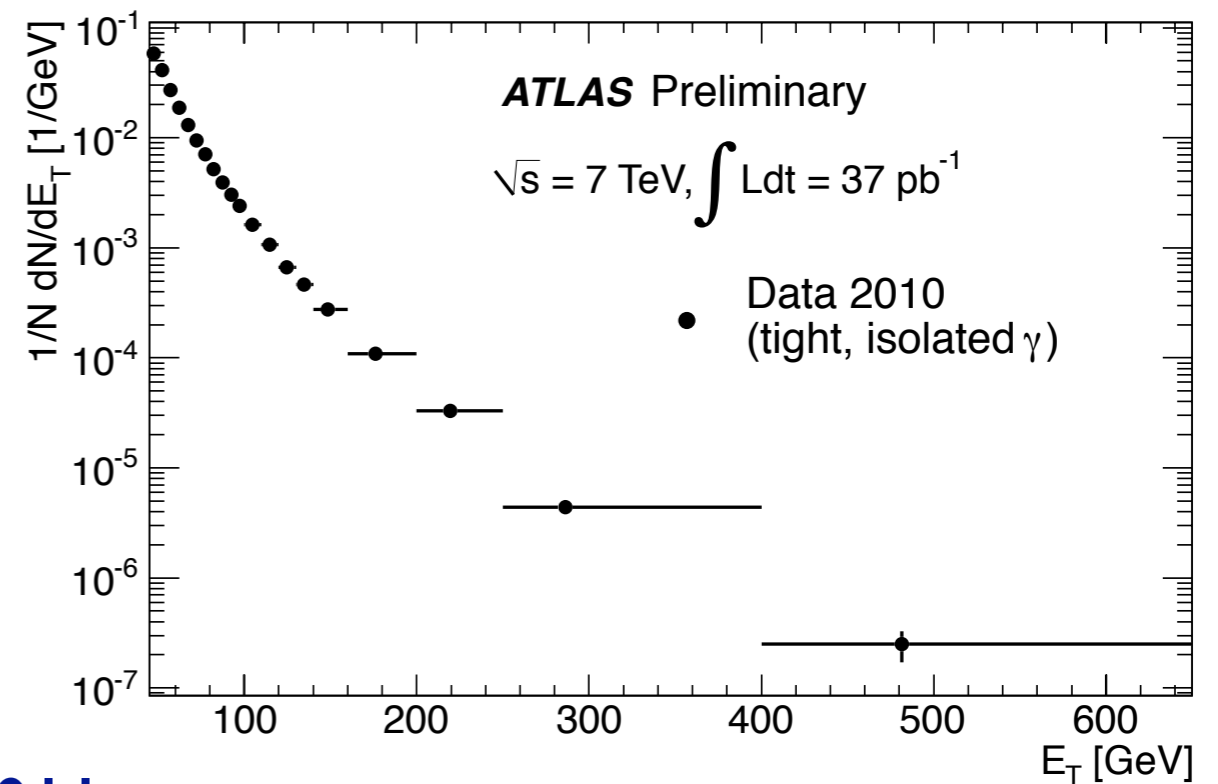


Production Directe du Photon



Section efficace inclusive du photon va être publié avec 880 nb^{-1}

- estimation d'efficacité du Monte Carlo
- estimation de la pureté par la méthode '2D sideband'



Resultat mis a jour avec 37 pb^{-1} en 2011

- estimation de la pureté et efficacité à améliorer

• comparison avec la théorie



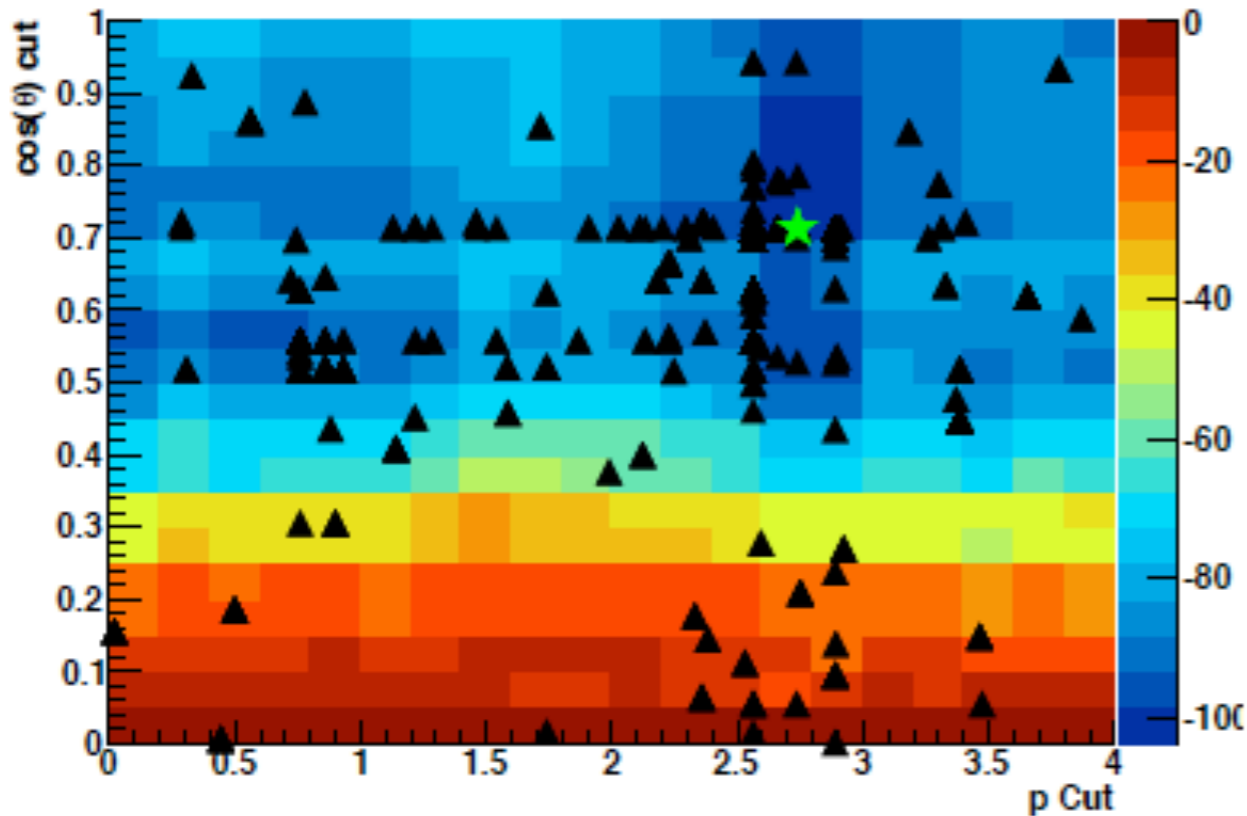


Section Efficace de Pairs des Quark Top



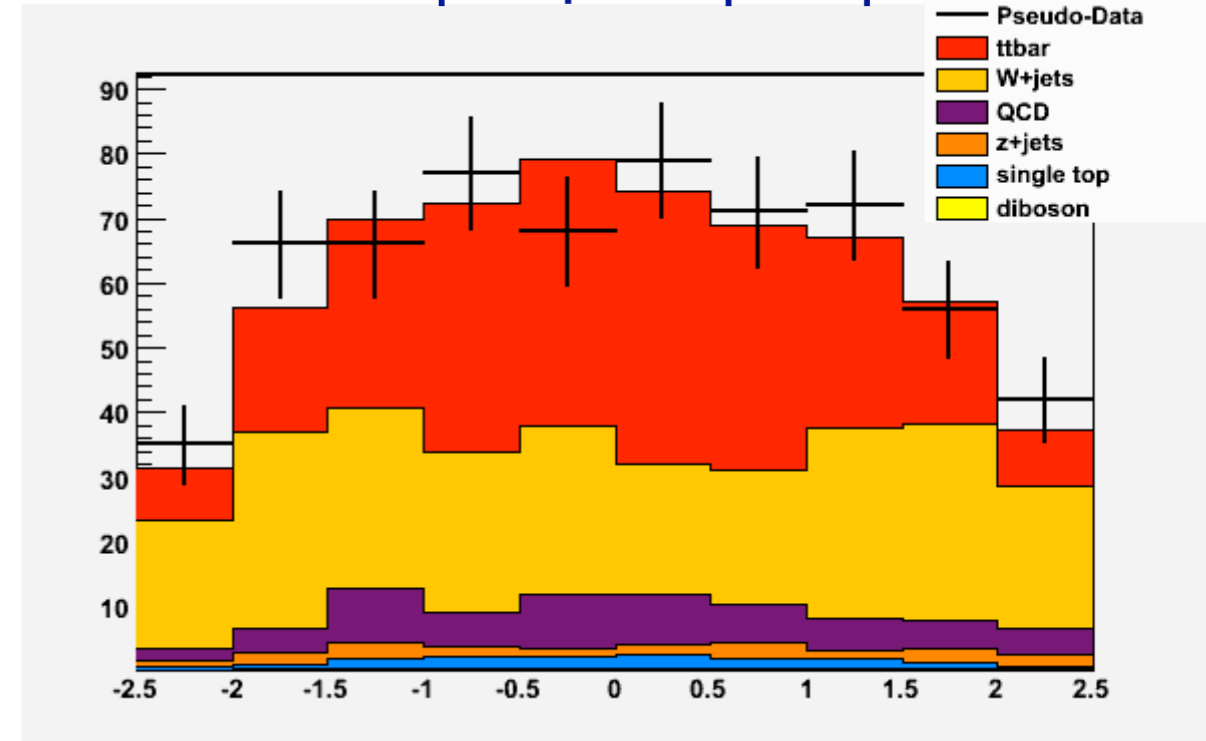
Mesure de la section efficace de paires de quark top dans le canal semi-leptonique

- avec toutes les données de 2010
- 'fit' à l'observable avec la plus petite erreur totale



- modèle simplifié utilisant un algorithme génétique

- exemple: η du lepton pour le 'fit'

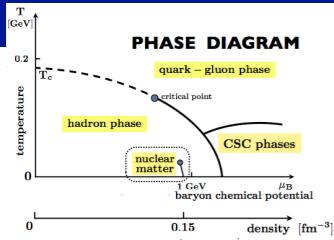


- détermination de la sélection optimale sur Monte Carlo pour la plus petite erreur totale
- utilisation d'algorithmes génétique pour résoudre le problème multidimensionnel et éviter les minima locaux

- définition et production de l'ntuple
- optimisation de l'extraction du signal
- mesures d'efficacité du lepton

W. Bell, V. Dao, A. Lister, S. Nektarijevic, K. Rosbach, I. Watson

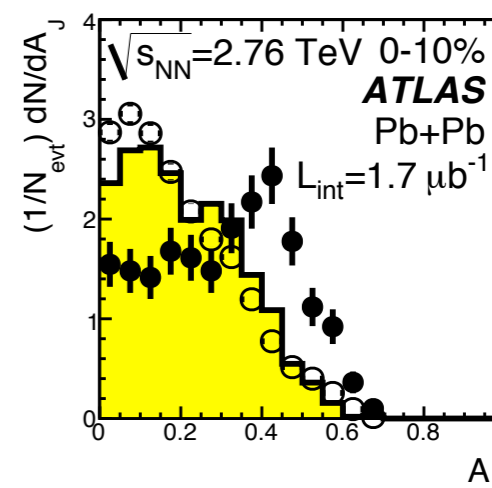
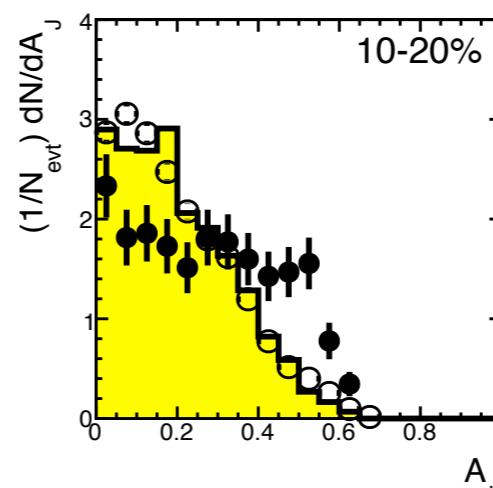
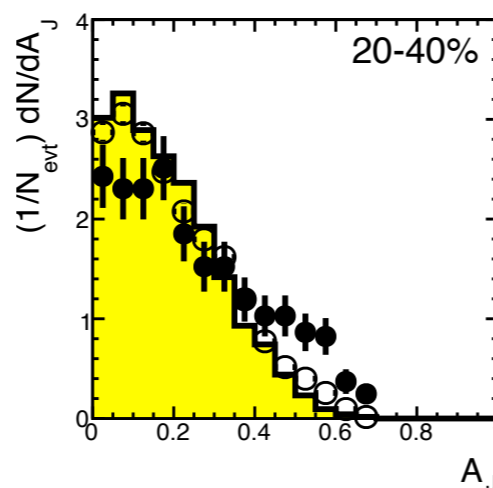
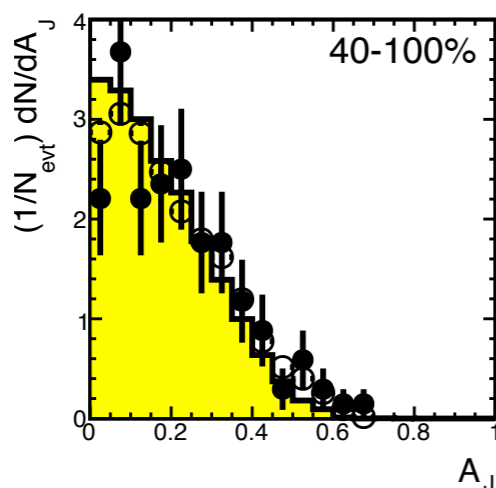
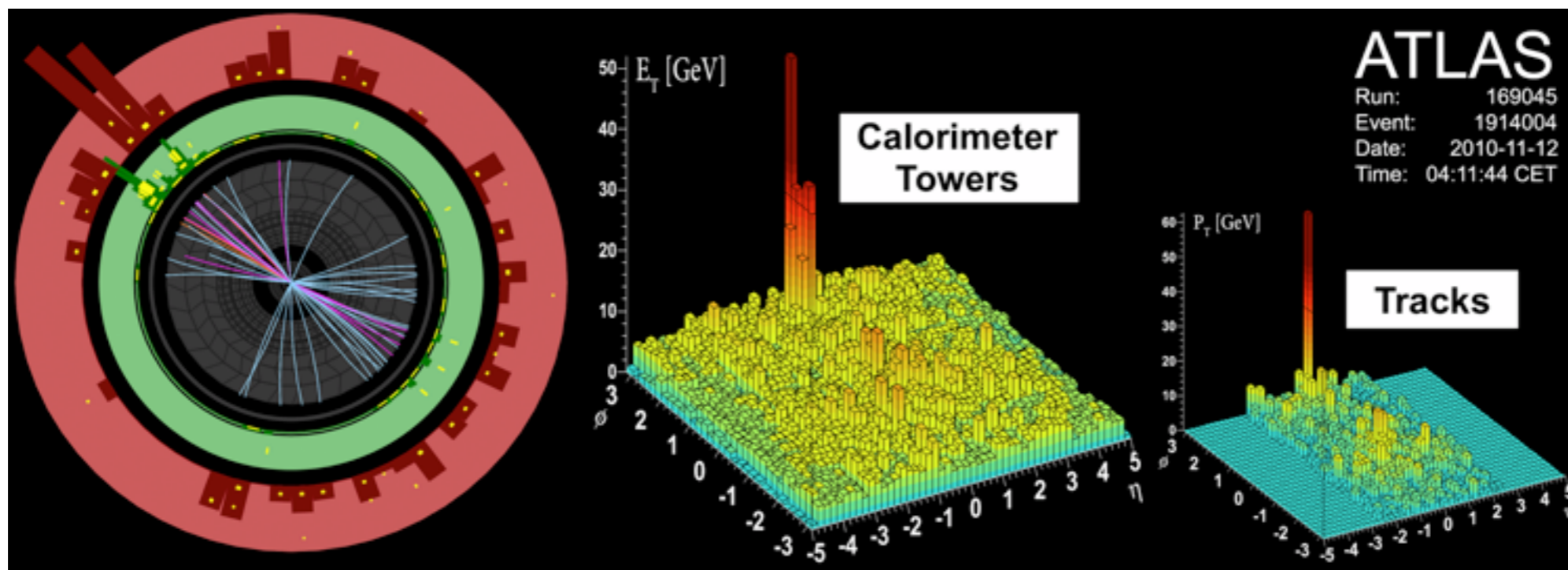




Ions Lourds

Première observation du se que l'on interprète comme 'Jet Quenching':

- dans une événement avec deux jets, un jet peut être absorbé ('quenched') par le plasma quark-gluon



Papier soumis à PRL, 25 novembre, accepté le 26.

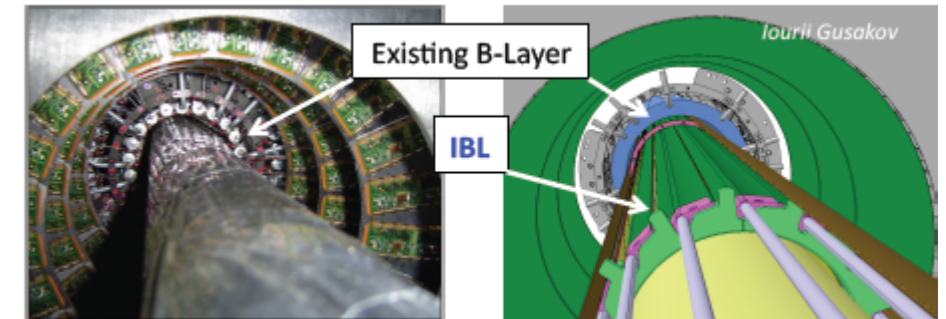
L. Rosselet

Regard vers le futur..

Insertable B Layer (IBL)

Qu'est-ce que c'est?

- 4^e couche de Pixel entre le Pixel actuel et le tube faisceau
- un rayon de 8mm avec des pixels de $50 \times 250 \mu\text{m}^2$
- 14 staves de 32 modules FEI4 (nouveau asics en 130nm) qui seront refroidi avec du CO_2 à -35°C

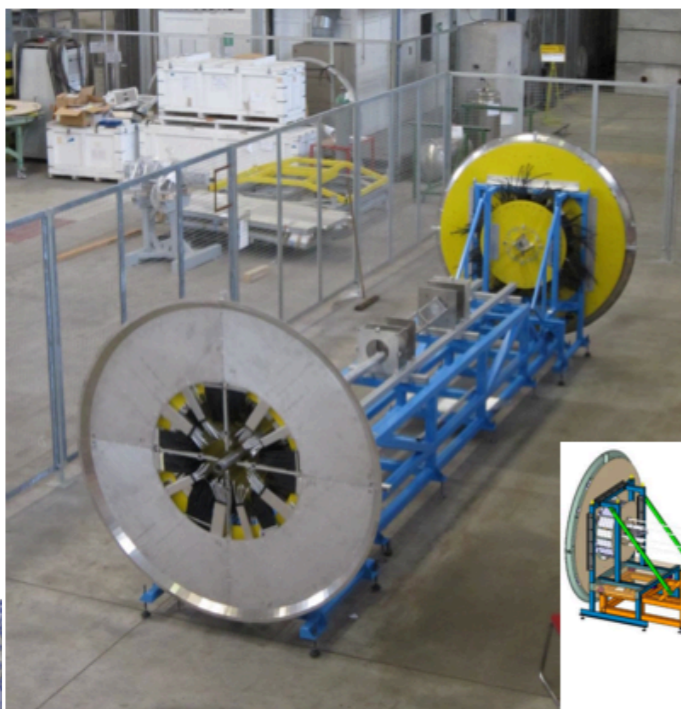


Quelles sont les motivations?

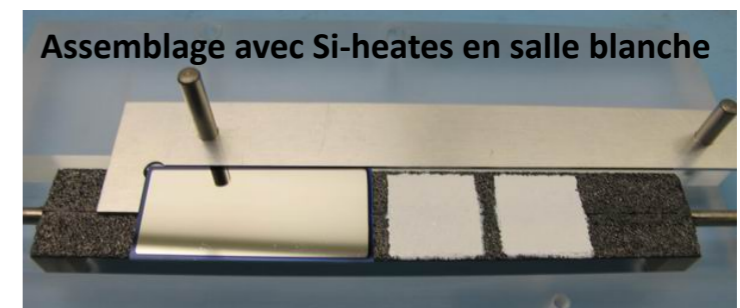
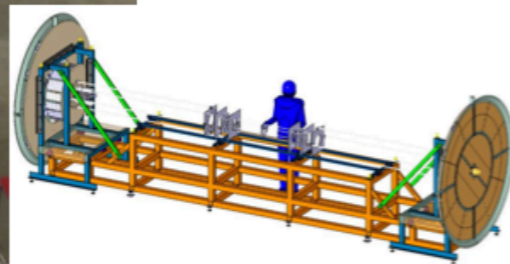
- amélioration des performances du détecteur de traces
- maintien des performances quand le b-layer va se dégradé
- une transition vers l'Upgrade: choix technologique du détecteur et investigations d'une électronique de FE plus résistants aux radiations

Quand?

- fin 2014 à 2015 (très dépendent du planning de la LHC)
- Nécessite environ 9 mois d'installation!



- Maquette faite à l'UniGe et installée au CERN pour des essais et la validation des opérations



- construction du maquette
- intégration
- loading
- commissioning

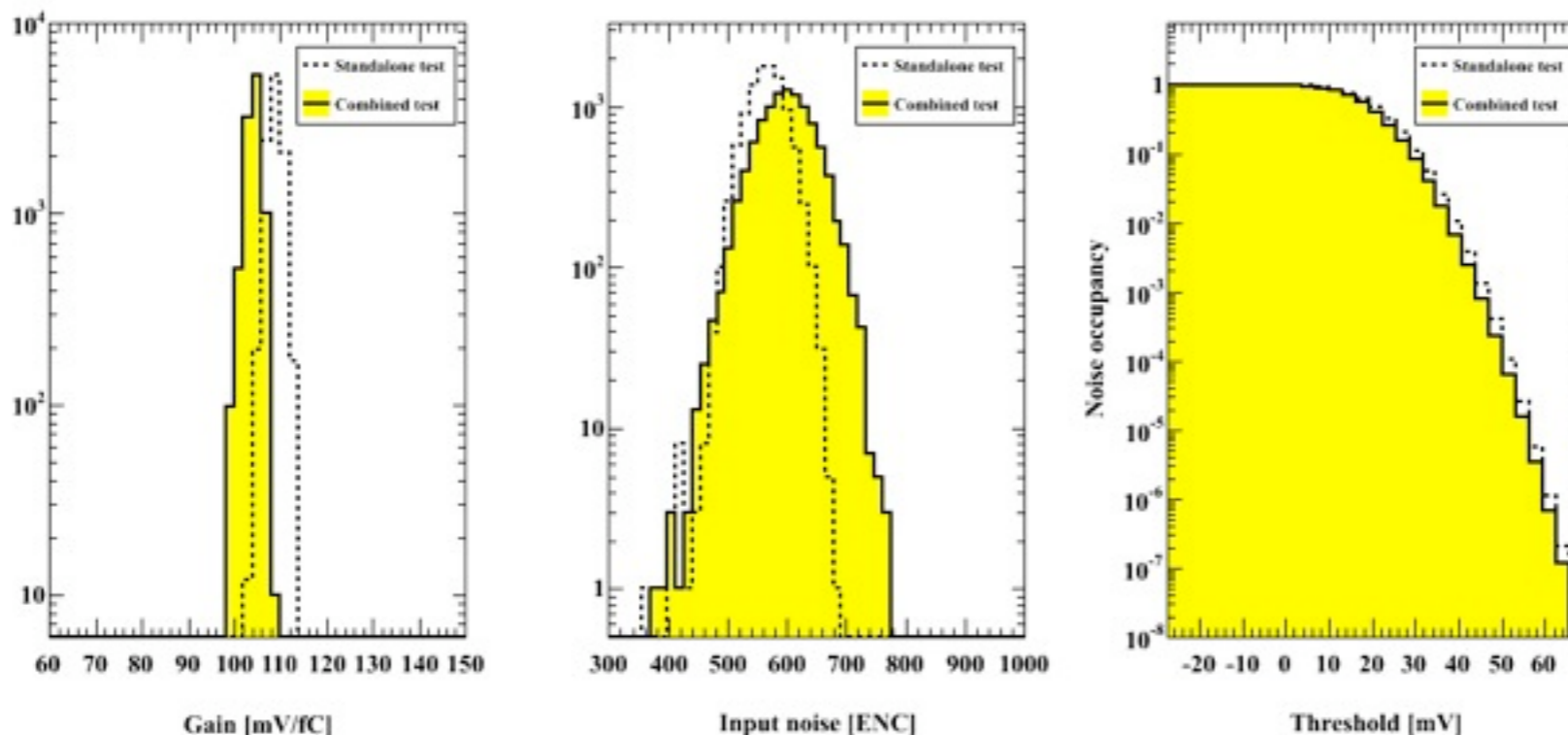
D. Ferrere, M. Weber, F. Cadoux, G. Barbier

'Upgrade' des Super Modules SCT

Modules à être utilisé pour l'upgrade ATLAS

- 3 modules complets à double-face installés dans une boîte-test de 4 modules
- mesure du bruit de fond 'common-mode couplings', etc.
- identifier des possible 'show-stoppers' pour les super modules
- software DAQ adapté pour des calibrations et évaluations de la performance électrique des modules

Aucune différence notable trouvée en comparant les résultats dans les tests 'standalone' (boîte-test module simple) et combinés avec d'autres (boîte-test 4 module)



- construction de module
- tests

S.Gonzalez Sevilla, D. Ferrere



Conclusions



2010 était une année monumentale pour ATLAS!

le DPNC a joué une role important dans ATLAS

Plus à venir en 2011, mais d'ici-là...

Joyeux Noël et Bonne Année

Thèse completé en 2010:

- A. Robinaud-Véronneau (Ph.D)

