

Biennale du LPNHE
19 septembre 2011



LHCb au LPNHE

Eli Ben-Haïm



L'expérience « LHC-beauty » (*LHCb*)

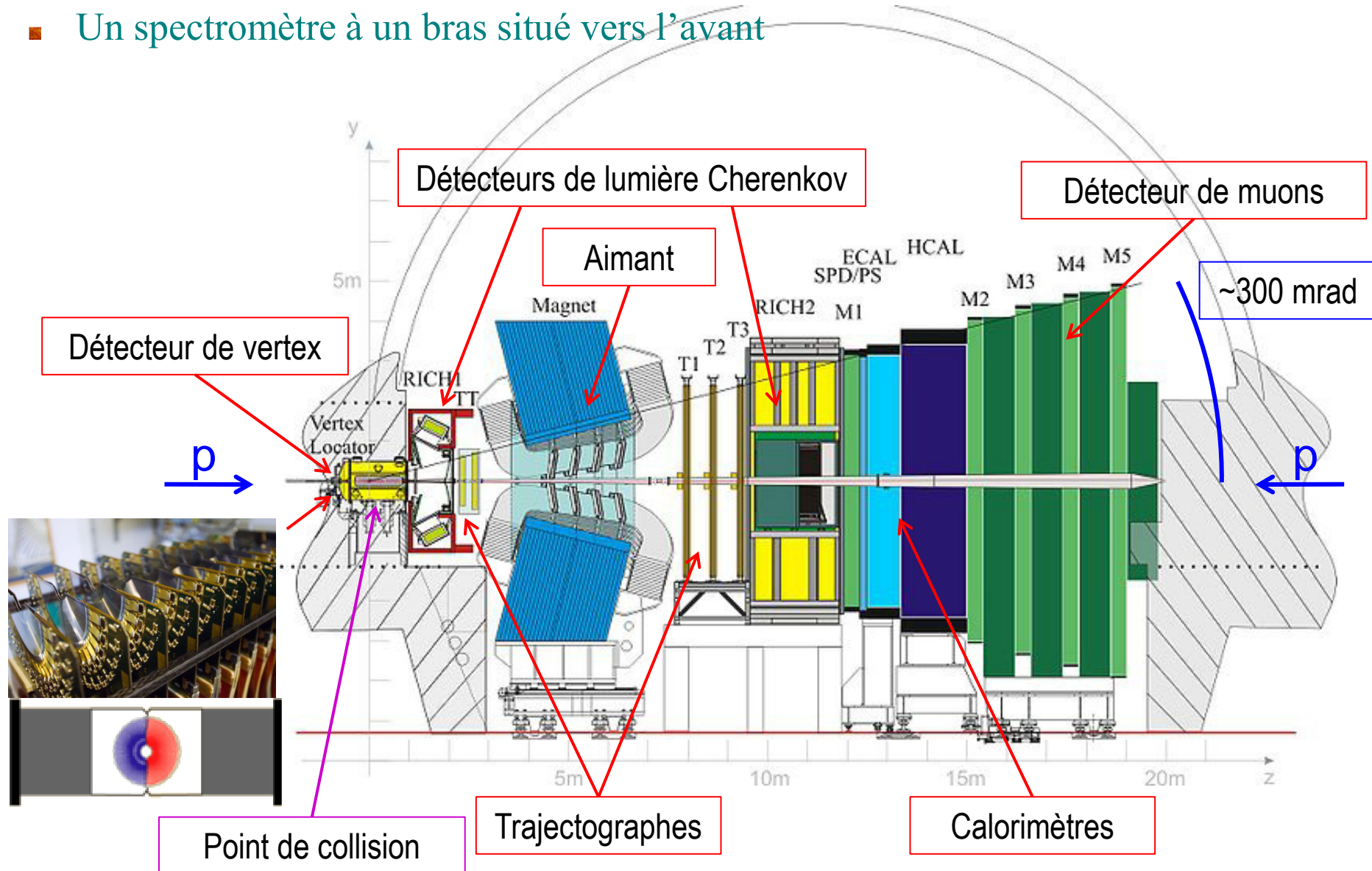
- Conçue pour l'étude des particules contenant un quark b (hadrons beaux)
- Quelques buts:
 - Etudes de la violation de symétrie CP
 - Recherche de désintégration rares
- La collaboration LHCb : 754 membres, 53 institutions, 15 pays
- En France : 5 laboratoires dont le LPNHE

} Observables sensibles à la nouvelle physique !



Le détecteur *LHCb*

- Un spectromètre à un bras situé vers l'avant



Le groupe

Eli Ben-Haïm	MdC (½ délégation CNRS+ ½ CRCT en 2011 et 2012)
Maurice Benayoun	CNRS (émérite)
Pascal David	MdC
Luigi Del Buono	CNRS

2 CNRS, 2 MdC

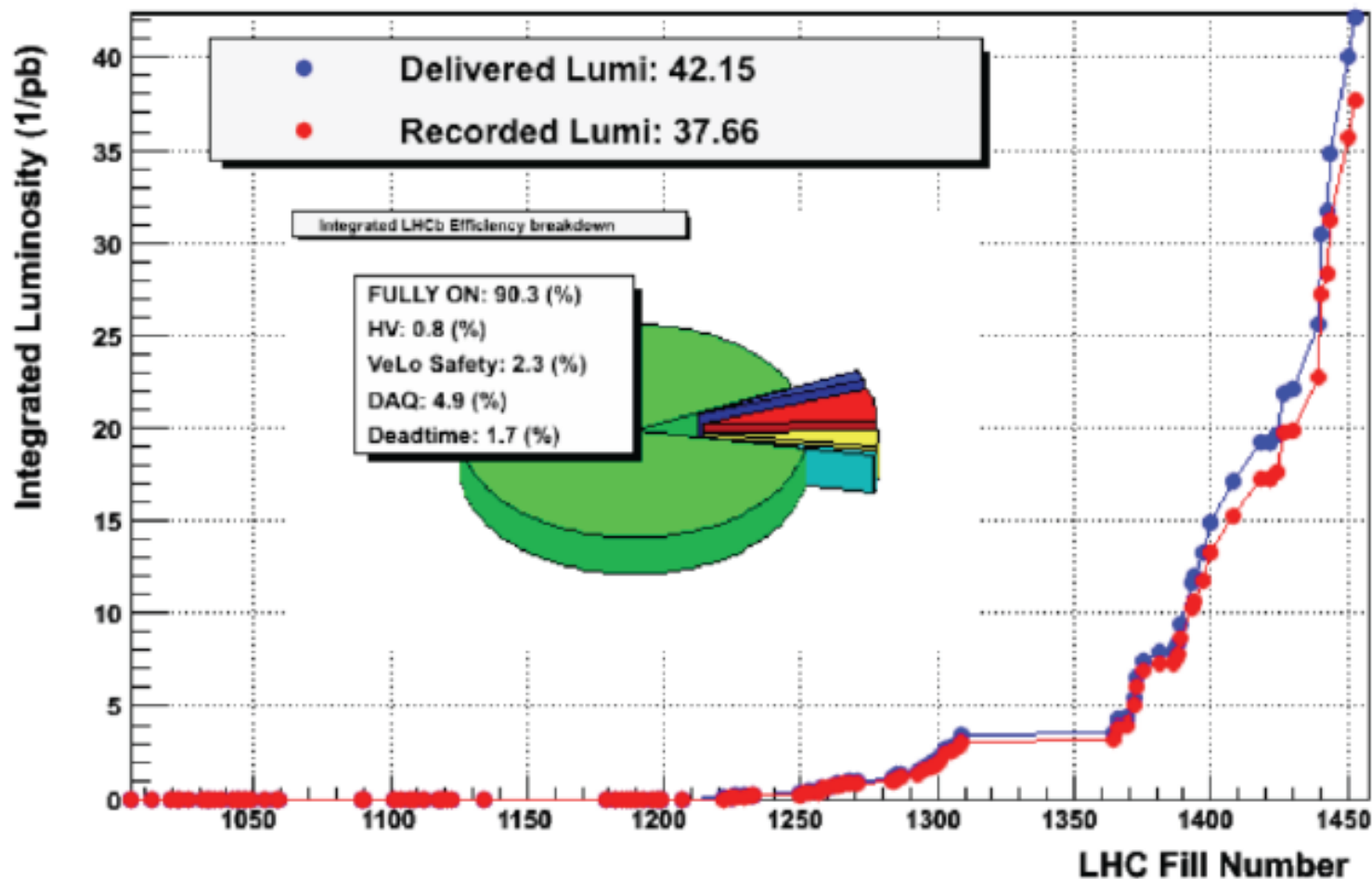
Nouveaux arrivants :

Francesco Polci	CNRS (mutation de Grenoble), 1 ^{er} oct.
Aurélien Martens (déjà sur LHCb)	CDD HN (3 ans), 1 ^{er} oct.

XXXXX	Postdoc « Emergences UPMC » (1 an), début 2012
Simon Akar	Doctorant (2012)

1 CNRS, 1 CDD HN, 1 postdoc, 1 doctorant (BaBar-LHCb)

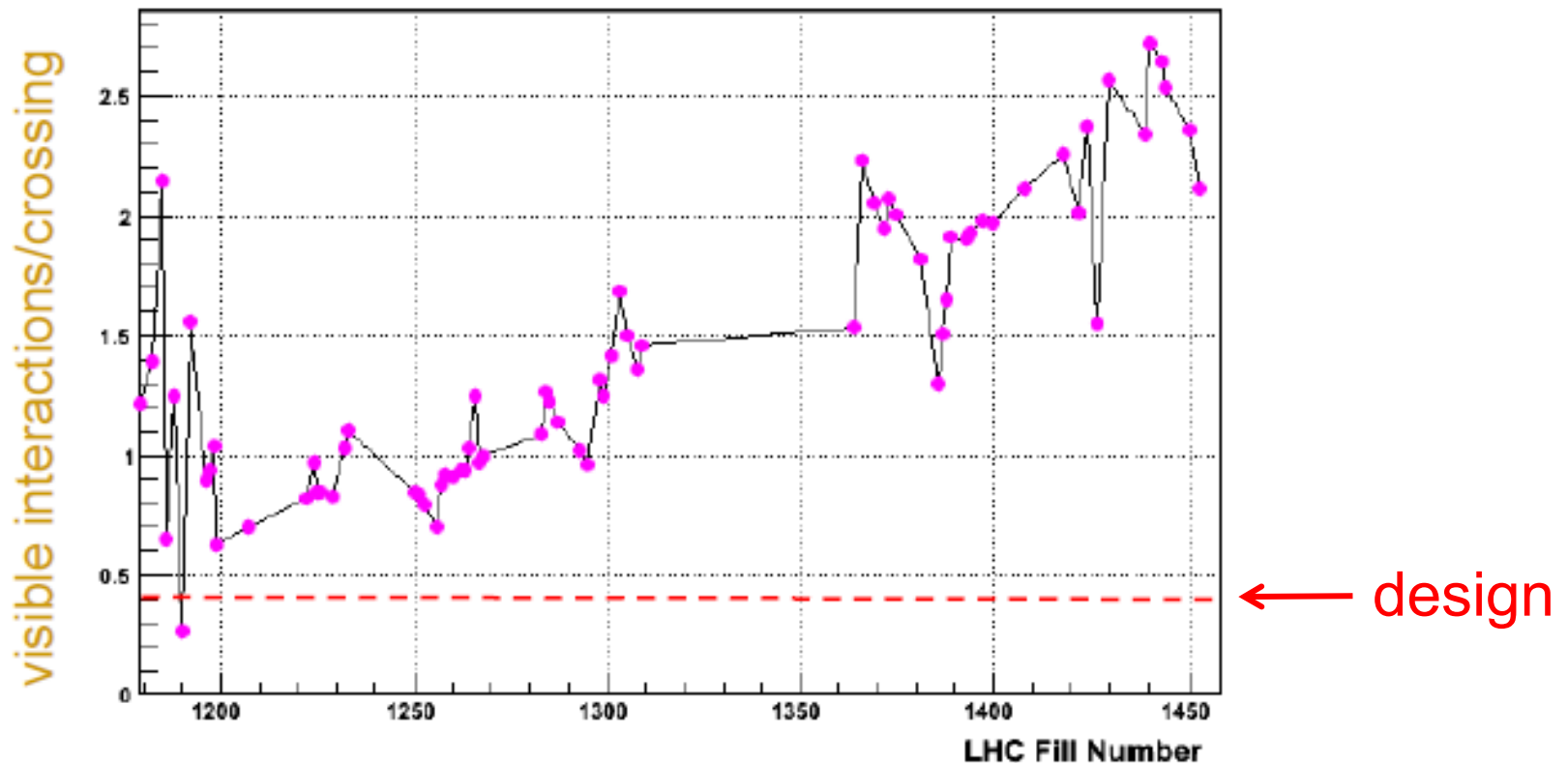
Luminosité intégrée en 2010



A la fin du run, presque à la luminosité de « design » ($2 \times 10^{32} \text{cm}^{-2} \text{s}^{-1}$)

Conditions de « run » en 2010

- LHCb est conçu pour une luminosité de $\sim 2 \times 10^{32} \text{cm}^{-2}\text{s}^{-1}$ et ~ 0.4 int./crois.
 - En 2010 la machine a rapidement dépassé les valeurs nominales pour le nb. De protons /bunch, avec ~ 10 de bunches.
- ⇒ Nécessité de travailler à > 2 int./crois. pour avoir une luminosité acceptable.

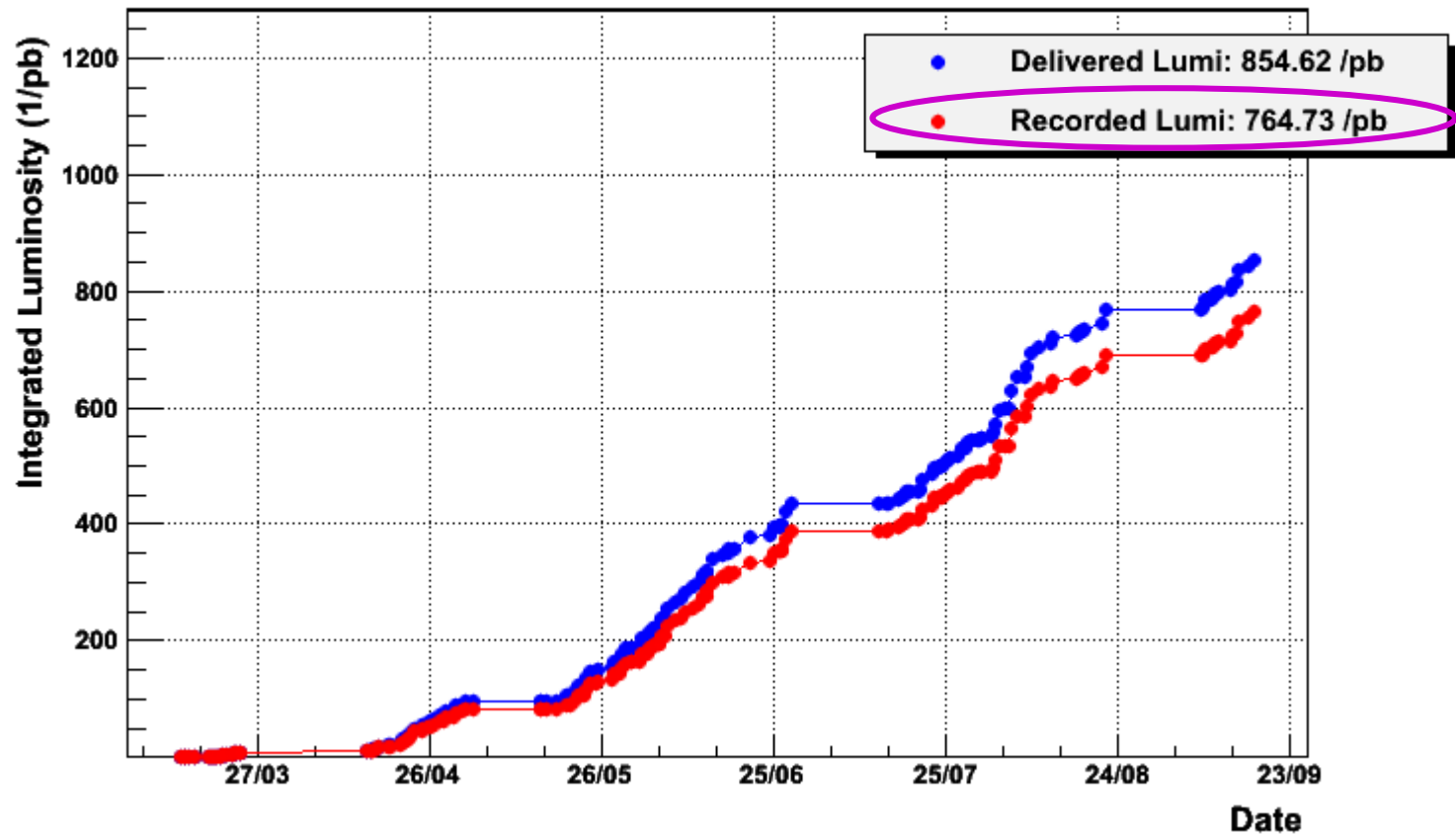


L'expérience a suivi et bien fonctionné (adaptation des triggers) !

2011...

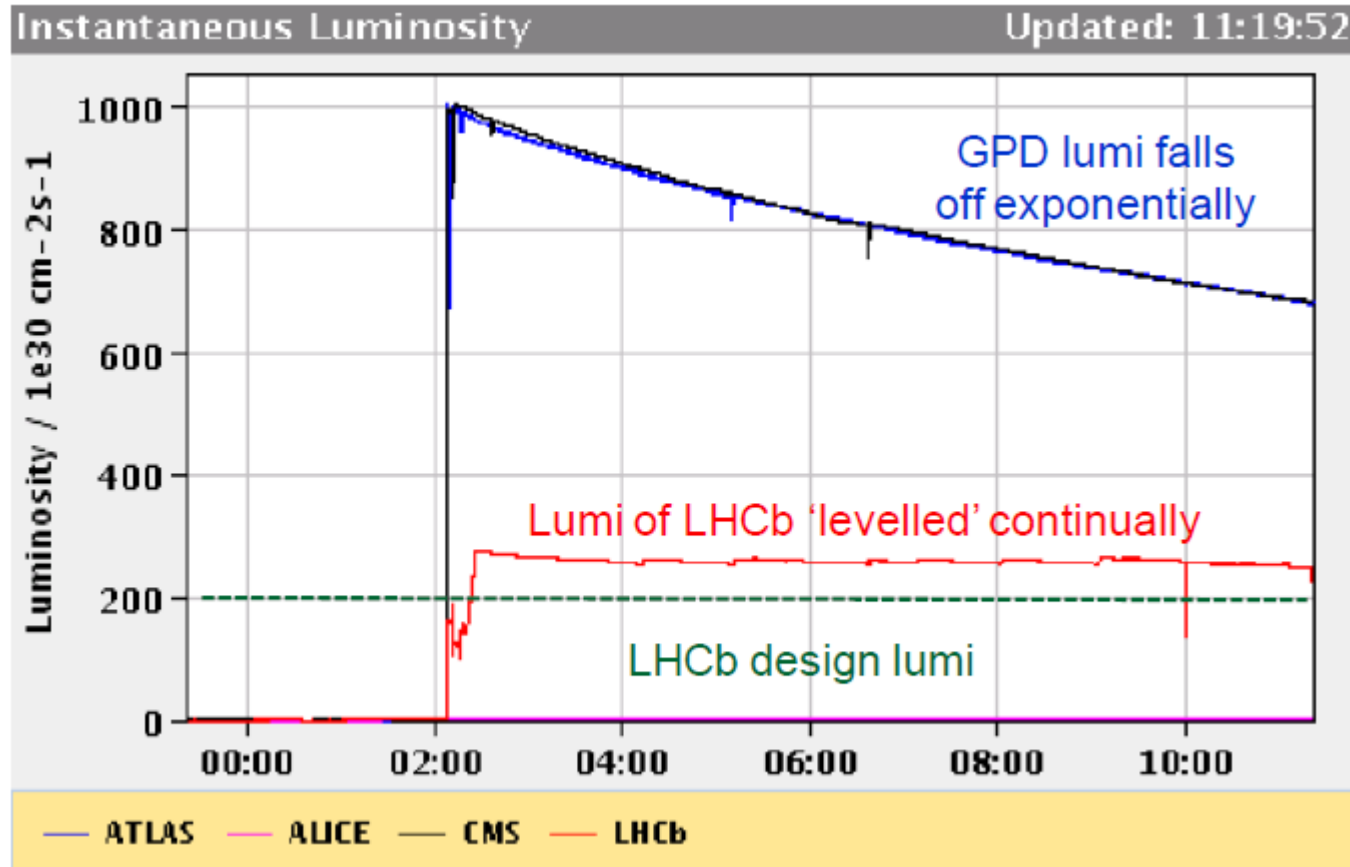
LHCb Integrated Lumi over Time at 3.5 TeV

2011-09-17 18:03:40



Stratégie de « run » en 2011

- Exemple d'un « fill » avec 912 bunches, μ (int. visibles par LHCb/crois.) = 1.6

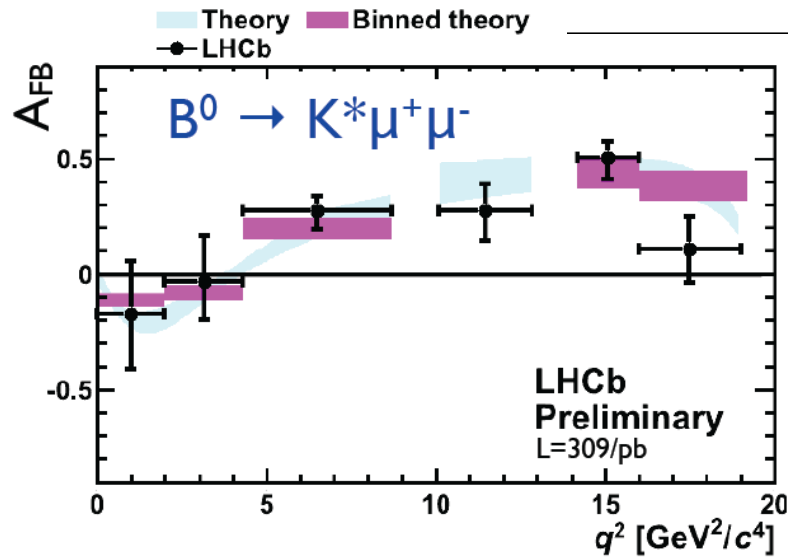
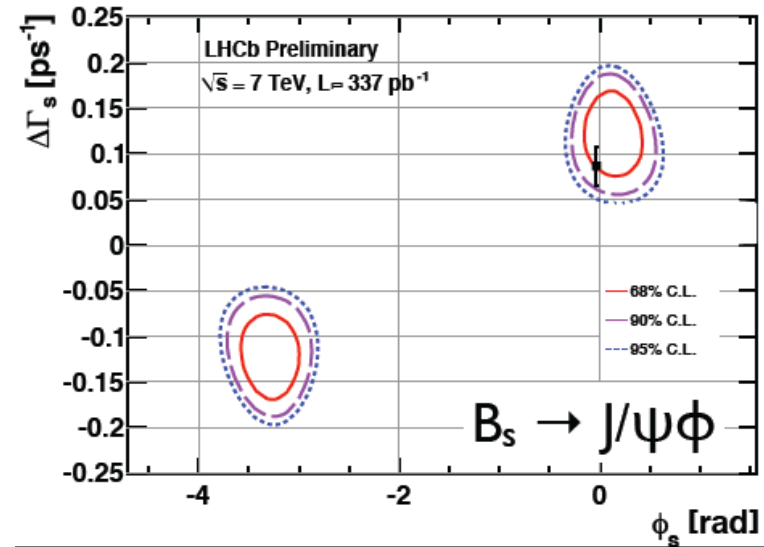
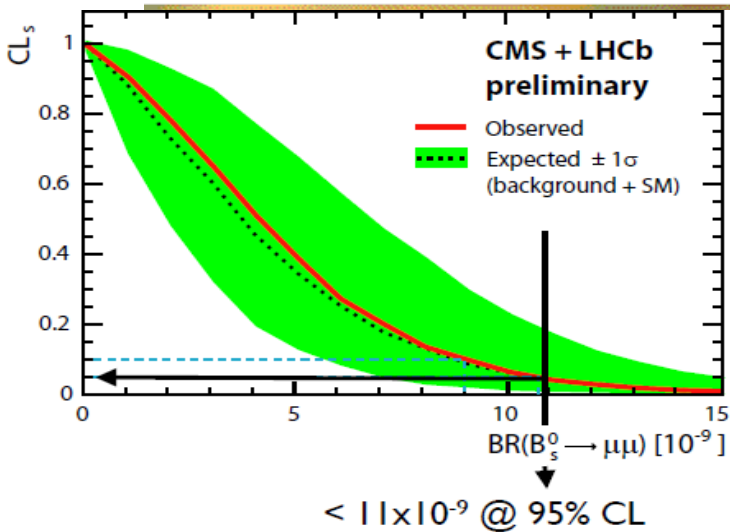


La luminosité augmente avec le nombre de bunches et avec μ (ajustable).

Nous travaillons avec $L \sim 3 \times 10^{32} \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$ (opération stable du détecteur).

Au jour d'aujourd'hui: 1381 bunches (1296 collisionnent), espacés de 50 ns

(qq) Faits marquants des conférences d'été



Le 26 octobre, séminaire de Marie-Hélène Schune

Activités de fonctionnement de l'expérience

- **Shifts:**
 - M. Benayoun a été formé pour effectuer des shifts « data quality » (offline)
 - L. Del Buono et EBH prennent des shifts « Data Manager » (online)
 - Les nouveaux arrivants participeront tous à ces tâches (A. Martens effectue déjà des shifts « data quality »).
- **Participation à la revue interne des analyses (EBH)**
- **Etude de l'efficacité du trigger L0-calo (hadronique) : arrêté.**
- **A partir de maintenant (avec A. Martens) : implémentation de PYTHIA 8, tuning et études d'hadronisation**

Activité d'analyse: $B^+ \rightarrow K^+ \pi^+ \pi^-$ et $B^+ \rightarrow K^+ \eta'$

M. Benayoun
P. David
L. Del Buono

- Mesure de l'angle γ avec le mode $B^+ \rightarrow K^+ \pi^+ \pi^-$
- En attendant la stat. nécessaire pour $B^+ \rightarrow K^+ \pi^+ \pi^-$:
étude de $B^+ \rightarrow (K^+/\pi^+) \eta' (\rightarrow \pi^+ \pi^- \gamma)$
 - Constitue $\sim 10\%$ du bruit de fond pour $B^+ \rightarrow K^+ \pi^+ \pi^-$
 - Point crucial: reconstruction et étude du γ isolé.

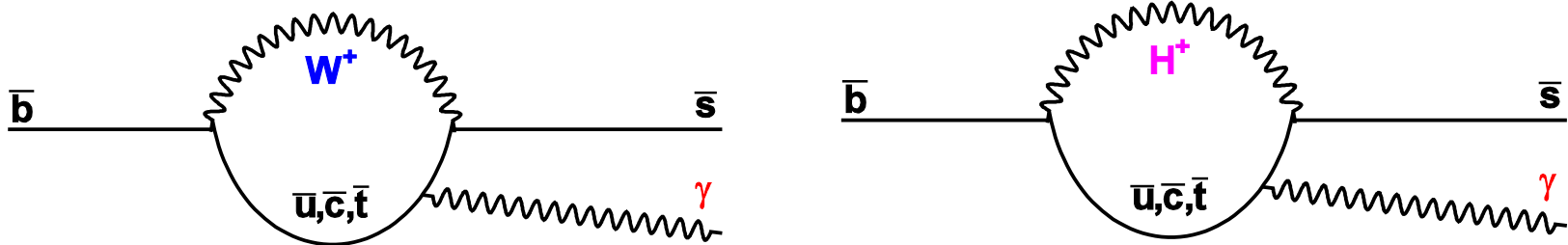
**Voir deuxième
présentation**

- Activité hors-LHCb: le moment magnétique anormal du muon, g-2
 - 3 articles récents:
 - ◆ Upgraded Breaking Of The HLS Model: A Full Solution to the tau-e+e- and phi Decay Issues And Its Consequences On g-2 VMD Estimates (M. Benayoun, P. David, L. DelBuono, F. Jegerlehner)
arXiv:1106.1315v1 [hep-ph], Envoyé à Eur.Phys.J.C
 - ◆ A Global Treatment Of VMD Physics Up To The phi: II. tau Decay and Hadronic Contributions To g-2 (M. Benayoun, P. David, L. DelBuono, O. Leitner), Eur.Phys.J.C68:355-379,2010.
 - ◆ A Global Treatment Of VMD Physics Up To The phi: I. e+ e- Annihilations, Anomalies And Vector Meson Partial Widths (M. Benayoun, P. David, L. DelBuono, O. Leitner), Eur.Phys.J.C65:211-245,2010.

Activité d'analyse : $B \rightarrow K^* \mu^+ \mu^-$

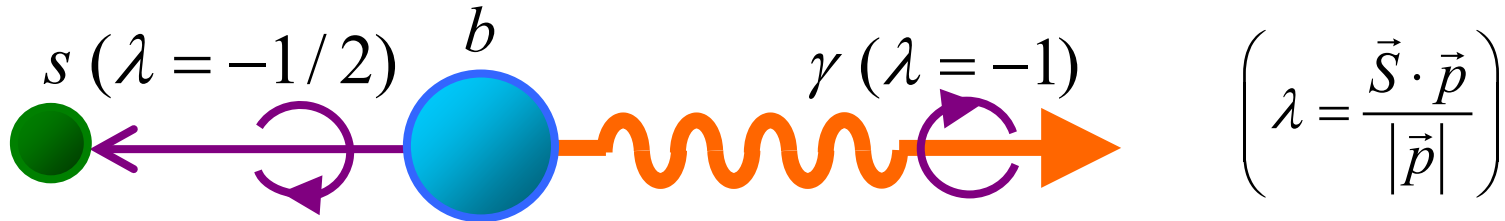
EBH
+ ...

- Mesure en **basse masse** du système dimuon, afin d'isoler la contribution $b \rightarrow s \gamma$



- La **polarisation du photon** sonde la **structure V-A** dans la boucle.

Modèle standard (MS): $b \rightarrow s \gamma^{\text{gauche}}$; $\bar{b} \rightarrow \bar{s} \gamma^{\text{droit}}$ (à $\sim m_s/m_b \approx 2\%$ près)



- **Analyse angulaire** (état final : 3 particules) $\Rightarrow$ rapport d'amplitudes d'hélicité du γ (A_R/A_L)
- Fournit : test du MS, contraintes sur certains scénarios de nouvelle physique, description indépendante d'un modèle des effets de nouvelle physique, via les coefficients de Wilson (sensible à C_7 , C_9 & C_{10})
- Etude sur données simulées (1/fb): 230 événements signal, précision de 0.18 sur A_R/A_L

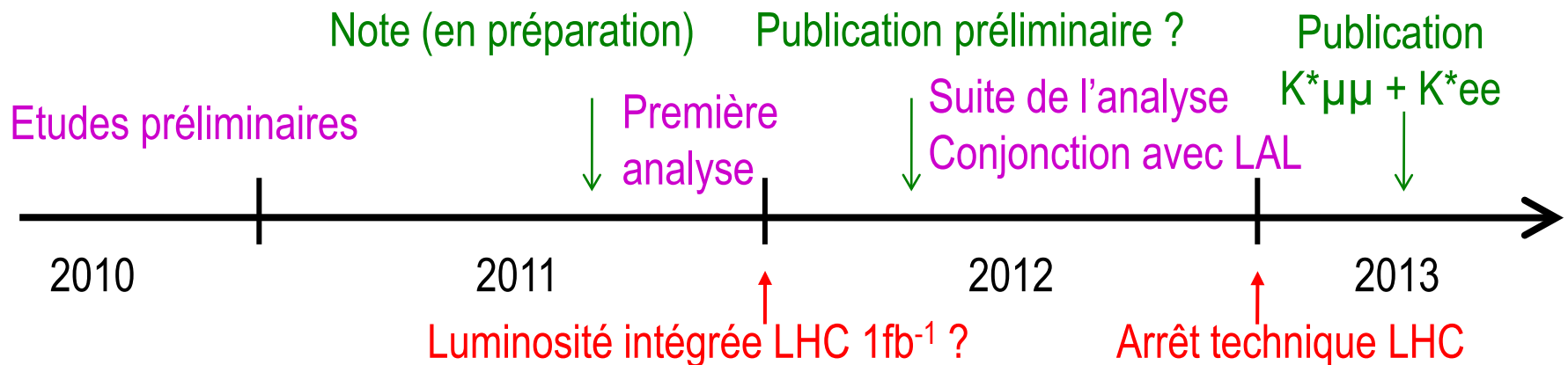
Activité d'analyse : $B \rightarrow K^* \mu^+ \mu^-$

EBH
+ ...

Situation du projet, collaborations

- Le LPNHE est le seul à effectuer cette analyse dans *LHCb*.
- L'étude voisine, $B \rightarrow K^* \mu \mu$ à haute masse invariante, sensible à d'autres observables et bien distincte de la nôtre. Menée par les groupes de :
« Imperial College » (Londres) ; Lab. Cavendish (Cambridge) ; CERN.
⇒ collaborations sur des aspects expérimentaux
- Le canal $B \rightarrow K^* e e$, étudié au LAL-Orsay, aussi sensible à A_R/A_L .
⇒ collaboration étroite et, à terme, un ajustement conjoint de l'observable sur les données
⇒ augmenter la précision de la mesure (donc la sensibilité à la nouvelle physique)

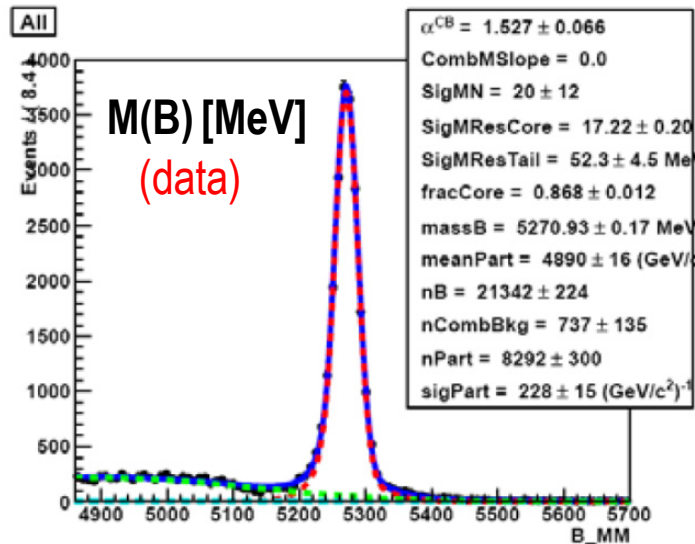
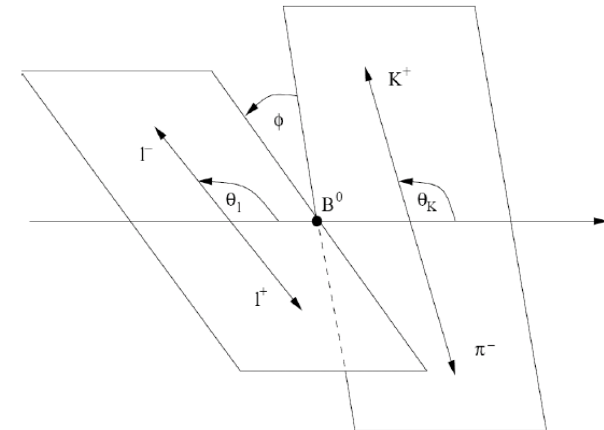
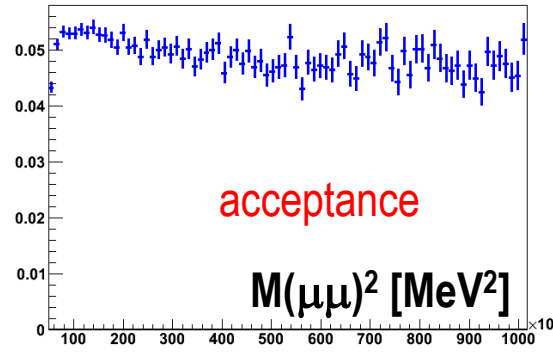
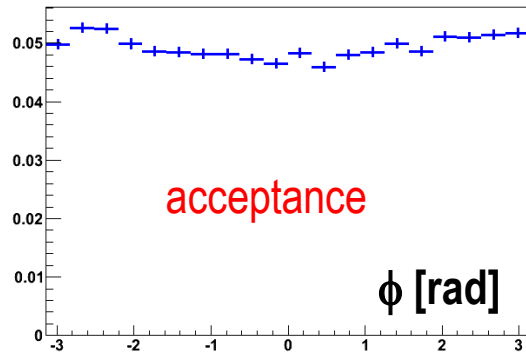
Planning



Activité d'analyse : $B \rightarrow K^* \mu^+ \mu^-$

EBH
+ ...

Quelques exemples d'études avec les données jusqu'à 6/2011



Avec A. Martens, nous examinons l'ouverture d'un autre axe autour des analyses DP: $B_{d,s} \rightarrow K_S hh$ et $B_{d,s} \rightarrow hh \pi^0$ (avec les groupes de Warwick et Clermont-Ferrand).

Conclusion

- Après une période du démarrage, l'expérience LHCb entre dans une nouvelle phase: elle commence à effectuer des mesures de précision et à s'exprimer sur des mesures « phare »
- L'implantation du LPNHE dans LHCb (analyse et tâches de fonctionnement) se renforce
- La thèse de Simon Akar se poursuivra dans LHCb

Backup