

BABAR

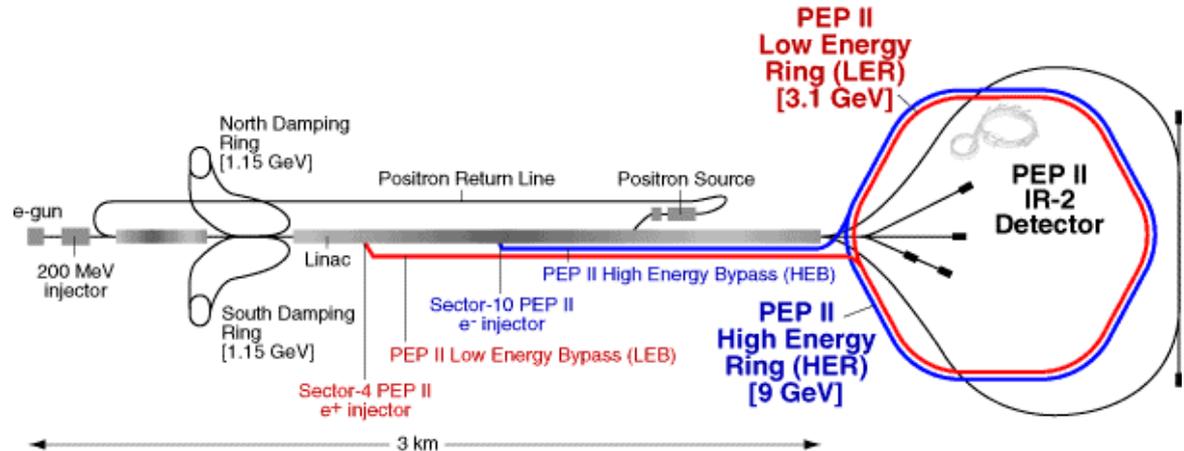
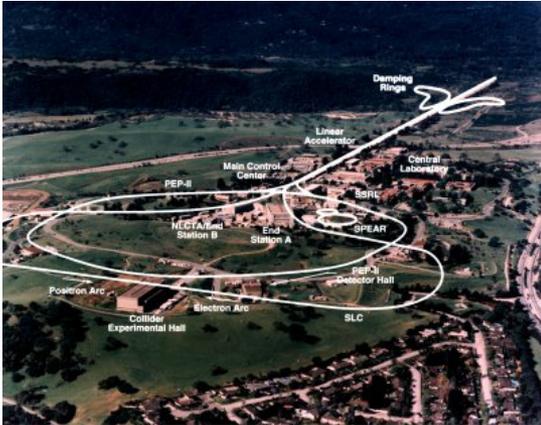
J. Chauveau

Biennale du LPNHE – Beg-Meil

19 septembre 2011

- BABAR en bref
- Quelques chiffres
- Faits marquants depuis 2009
- Production scientifique
- Production de simulation au CCIN2P3
- Livre *Physics of the B factories*
- Article *NIMU*
- LTDA
- Enjeux et perspectives

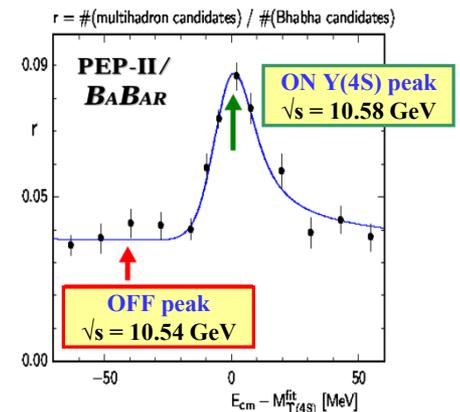
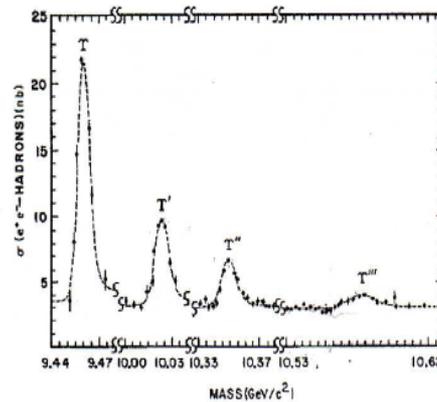
PEP-II & BABAR



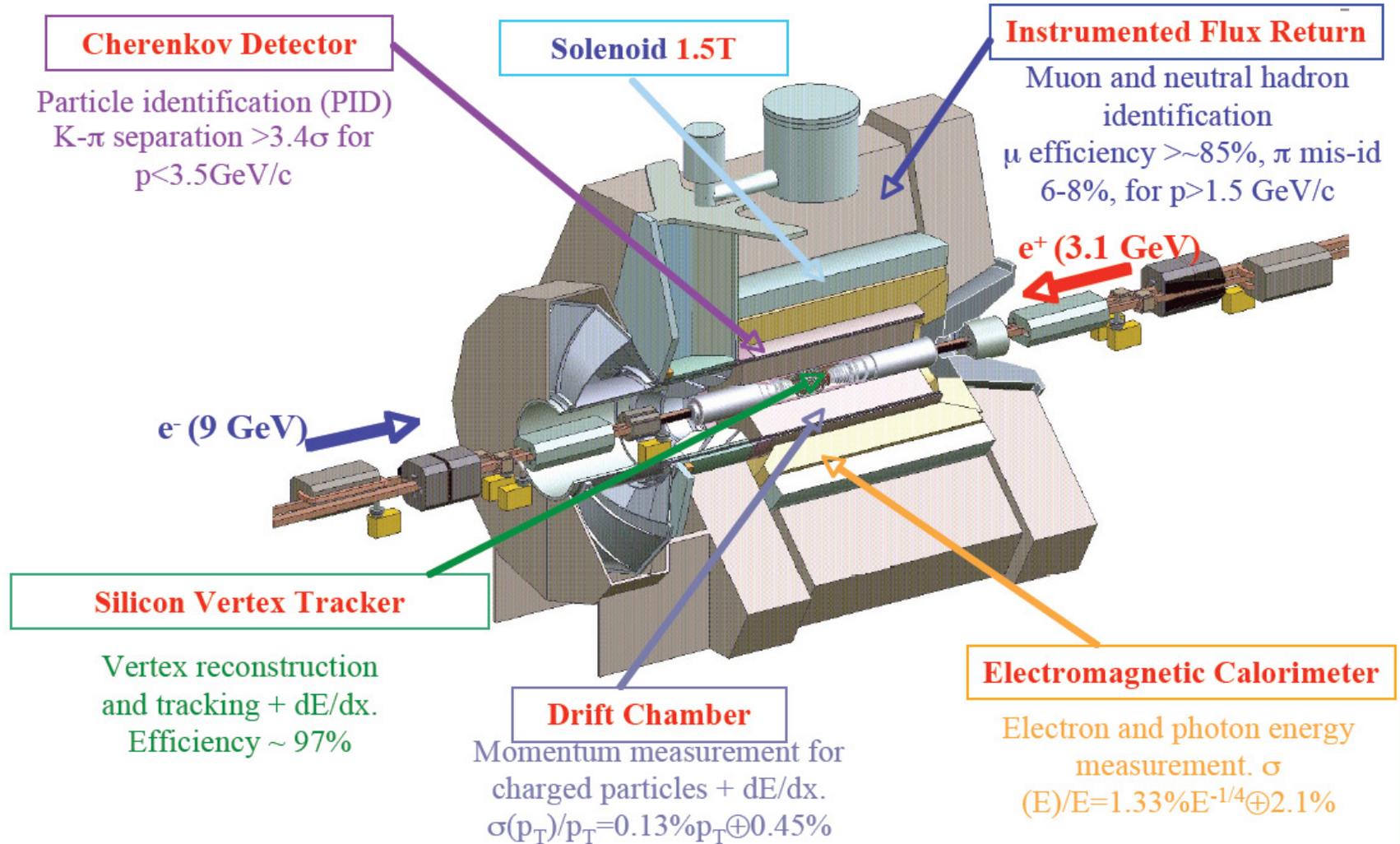
Energies asymétriques, $\Upsilon(4S)$ boosté, $\beta\gamma=0.56$

$$e^+e^- \rightarrow Y(4S) \rightarrow B\bar{B}$$

$$E_{e^+e^-}^* = M_{Y(4S)} \approx 2M_B$$



The BABAR detector



BABAR Collab. B. Aubert et al., Nucl.Instrum.Meth.A479:1-116,2002

L'expérience en bref

- Violation de CP dans les désintégrations du quark b
- Usine à mésons B PEP-II au SLAC (Stanford, Californie)
- Avec Belle sur l'usine japonaise: validation du modèle CKM comme mécanisme expliquant la **violation de CP dans le secteur des quarks**
- Approuvée en 1994.
- En France: LAL, LAPP, LLR, LPNHE + Saclay.
- Prise des données 1999-2007 461 MBB.
- Nombreuses analyses en cours et même en projet
- Actuellement structurée en 11 groupes d'analyse (AWG)

Breco/TDBC, Quarkonium, Charm,

Charmless Hadronic B Decays

Two-Body , Quasi-Two-Body, Three-Body

Leptonic b and c Decays, **Radiative Penguins,**

Inclusive Hadronic Particle Spectra / ISR, Semileptonic, Tau and QED Physics

BABAR-LPNHE quelques chiffres

Qui	Poste	Autre	responsabilités
AKAR Simon	Doctorant		
BEN-HAIM Eli	MC	LHCb	Chef de groupe, convener chmls 3B
BOMBEN Marco	CDD	ATLAS	
BONNEAUD Gérard	DR	COSMO	Pub. board , Speakers bureau (chair)
CALDERINI Giovanni	DR	ATLAS	
CHAUVEAU Jacques	PR	ATLAS	Projet BABAR-IN2P3, executive board
HAMON Odile	Bénévole		SP skim manager
LERUSTE Philippe	Bénévole		SP skim manager
MARCHIORI Giovanni	CR	ATLAS	
OCARIZ José	PR	ATLAS	
SITT Simon	Docteur (2010)	Consultant	

10 participants ; 2,35+2 ETP.

BABAR-LPNHE quelques chiffres (2)

- Les analyses continuent jusqu'à épuisement (2018 ou plus ?),
 - 470 publications, >550 escomptées !!!
 - Synergie si SuperB décolle.
- Travail éditorial régulier (*Review Committees, Collaboration Wide Reviews*).
- 2 thèses récentes ou en cours,
 - Simon Sitt : soutenue en Septembre 2010.
 - Simon Akar (depuis Octobre 2010) sur BABAR ($B^0 \rightarrow K_S \rho^0 \gamma$) et LHCb ($K^* \mu \mu$).
- Production MC au CCIN2P3.
- Cours à l'école d'analyse de BABAR 2011.
- Réunion de collaboration fin juin à Annecy
- Contributions : Physics of B Factories Book (PBF), BABAR detector paper (NIMU)
- 3 ou 4 présentations en conférences par an depuis 2009.

Année	Conférences
2009	José (Bariloche), Gérard (FPCP), Giovanni M (SUSY09), Eli (EPS)
2010	Simon S (FPCP), JC (Capri), Giovanni M (CKM2010)
2011	Eli (FPCP), JC (SLAC SSI), Giovanni C (HCP)

Faits marquants depuis sept 2009

SPIRES TopCites (2008 ..)

- η_b
- $B \rightarrow \tau \nu$
- XYZ charmonium
- $\gamma\gamma$ physics
- $B \rightarrow DDK$
- γ_{CKM}
- Light scalar searches
- ISR (g-2)
- K^*II
- LFV
- Charm mixing and CPV

Conférences récentes

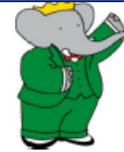
- CKM
- CPV
- $B \rightarrow [D(*)]\tau \nu$
- Charm physics
- τ physics
- Light scalar searches
- Rare b and c decays
- ISR
- Quarkonium (b, c)

Publications : 32+1 soumise en 2010, 18+8 en 2011

Simon SITT – FPCP 2010

Amplitude analysis of $B^0 \rightarrow 3K_s^0$

PRELIMINARY



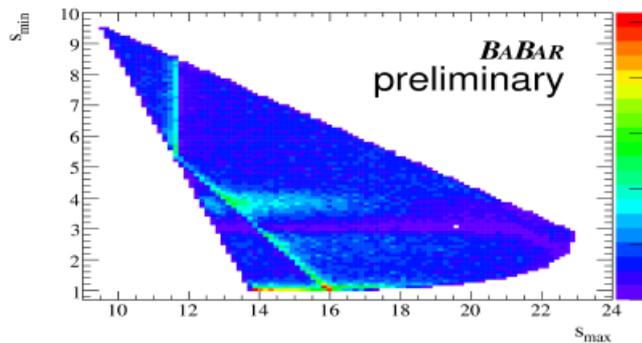
Reconstruction:

3 $K_s^0(\pi^+\pi^-)$, S/B~2, negligible background from B decays

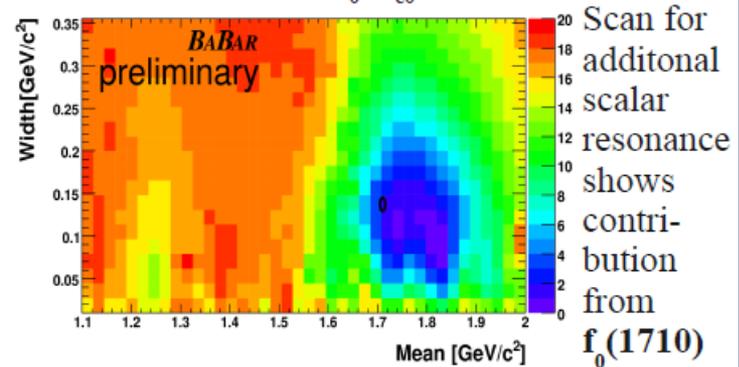
Likelihood: m_{ES} , ΔE , NN and describe decay amplitude

$$A[B^0 \rightarrow K_s^0(p_1)K_s^0(p_2)K_s^0(p_3)] = \frac{1^{3/2}}{2} \{ \mathcal{A}_1[B^0 \rightarrow \bar{K}^0(p_1)K^0(p_2)K^0(p_3)] + \mathcal{A}_2[B^0 \rightarrow \bar{K}^0(p_2)K^0(p_3)K^0(p_1)] + \mathcal{A}_3[B^0 \rightarrow \bar{K}^0(p_3)K^0(p_1)K^0(p_2)] \}.$$

using isobar model. Symmetrize amplitude of 3 identical particles by looking at the minimum and the maximum of the invariant masses. Population of one **sixth** of the DP:



First measurement: Find possible resonant contributions by the means of likelihood scans for additional resonances to baseline model (f_0, χ_{c0} , non resonant).



We find contributions from $f_0(980), \chi_{c0}, f_0(1710), f_2(2010)$ and non resonant (mass and width taken from PDG).

26/05/2010

Charmless B decays at BaBar and Belle

17

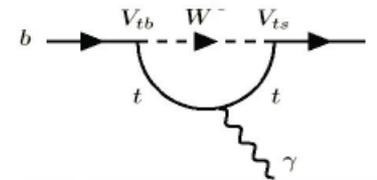
Simon AKAR → POSTER



$B^0 \rightarrow K_S \rho^0 \gamma$ Motivations

IN2P3
 INSTITUT NATIONAL DE PHYSIQUE NUCLÉAIRE
 ET DE PHYSIQUE DES PARTICULES

Radiative modes $B \rightarrow Xs\gamma$ due to $b \rightarrow s\gamma$ loop amplitude:



* SM $\Rightarrow b \rightarrow s\gamma_g$ or $\bar{b} \rightarrow \bar{s}\gamma_d$

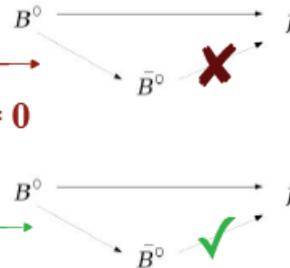
No interference

CP asymmetry parameters = 0

* NP $\Rightarrow b \rightarrow s\gamma_{g,d}$ or $\bar{b} \rightarrow \bar{s}\gamma_{d,g}$

Interferences

CP asymmetry parameters $\neq 0$

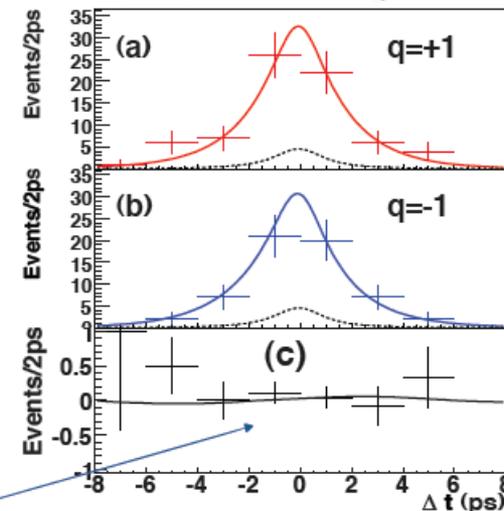


Belle result with 657 millions of BB pairs:

$$\mathcal{S}_{K_S^0 \rho^0 \gamma} = 0.11 \pm 0.33(\text{stat.})_{-0.09}^{+0.05}(\text{syst.})$$

$$\mathcal{A}_{eff} = 0.05 \pm 0.18(\text{stat.}) \pm 0.06(\text{syst.})$$

arXiv :0806.1980v1 [hep-ex] 12 Jun 2008



(a) and (b) show the number of events of type signal tagged B^0 ($q=+1$) or B^0 ($q=-1$).
 (c) shows time dependent asymmetry:
 $A_{CP}(\Delta t) = (N_+ - N_-)/(N_+ + N_-)$

Simon AKAR (2)



Summary & Outlook



Still working on the control channel ($K^+\pi^+\pi^-\gamma$)

Done since last presentation:

- $m_{ES}-\Delta E$ correlations introduced in our fit model for:
 - Signal (TM)
 - $K^{*0}\gamma + X_{sd}(\rightarrow K\pi)\gamma$ (B background)
- Toy study (pure & embedded):
 - Signal and background model finalized
 - Some biases on yields: the effect needs to be tested ($m_{K\pi\pi}$ splots, ...)
 - Gaussian pull distributions
- BAD on continuation...

Next steps

- Splots of $m_{K\pi\pi}$ and $K\pi\pi$ Dalitz plot (MC)
- Fit to data?

Mesure finale de γ_{CKM} Giovanni MARCHIORI

Combination of BaBar γ related measurements

D. Derkach, M. Karback, G. Machiori, F. Martínez-Vidal,
M. Rama, V. Tisserand

BaBar Collaboration Meeting, Annecy, 2011

Details at:

<http://www.slac.stanford.edu/~martinef/internal/combination-gamma/notev2.pdf>

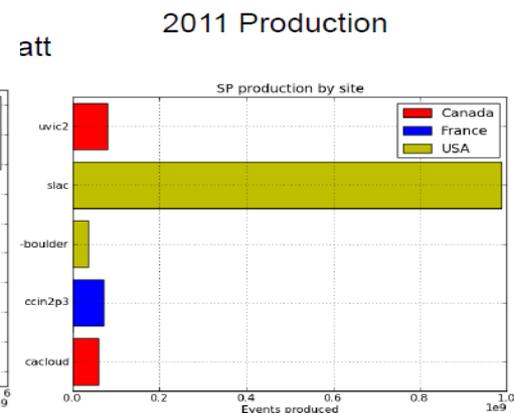
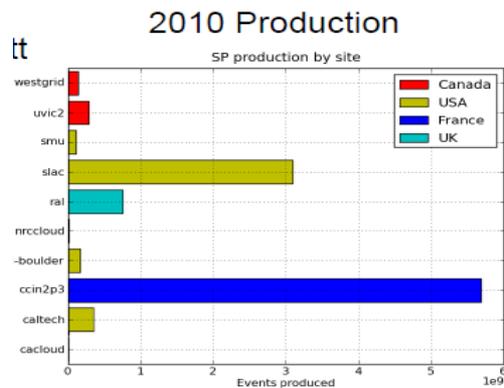
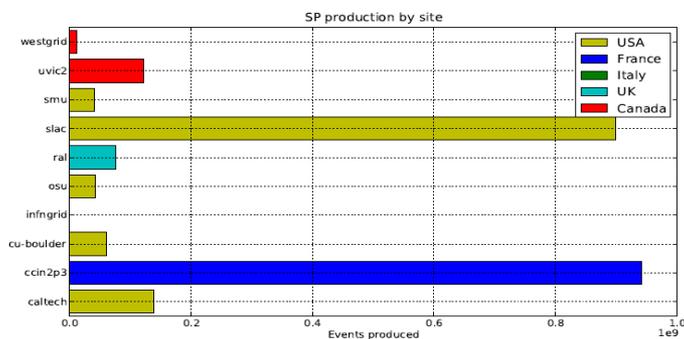
1

Production MC au CCIN2P3

SP(suite) et **skimming** !

Odile HAMON, Philippe LERUSTE

- *CCIN2P3 has been crushing production!*



- En 2010, le CCIN2P3 a dominé la production des données MC
- En 2011, nouveau système à SLAC
- février-juin 2011, la **production des skims** au CCIN2P3 est mise au point
- depuis juillet 2011, des productions-test fonctionnent
- adaptation des outils du système batch BQS a GE

Le livre PBF

- Eli, José, JC contributeurs à des sections (*charmless*, outils MVA)
- 4 meetings à et en dehors des réunions de collaboration (4^e à Annecy 30/6 – 1/7)
- deadline fin 2011 pour que les analyses soient incorporées

**Publication en
2012**



Physics of the B-Factories

[BaBar Homepage](#) [Belle Homepage](#)

2009	Home
P	Hypernews
B	Computing
E	Organization
	Meetings & Events
	Book
	News/Outreach

Over the last decade BaBar and Belle have studied the physics of bottom and charm mesons, tau leptons, heavy quarkonium states, etc. that were produced at the PEP-II and KEKB e+e- storage rings. The two collaborations continuously developed more and more sophisticated techniques for extracting the maximum amount of information from data. Often these techniques have been used in many analyses. However, as most of BaBar's and Belle's 600+ publications are in Physical Review Letters, Physical Review D Rapid Communications, and Physics Letters where the page limits imposed by the journals do not allow for a full description of the analyses, many details of this work have never been published. The Physics of the B-Factories will address this problem by providing descriptions of all of the techniques developed by the experiments, and a comprehensive overview of

L'article NIM (*NIMU*)

- Giovanni C (SVT) et JC contributeur
- 100 pages écrites
- devrait converger fin 2011/début 2012

September 16, 2011 – 00:00

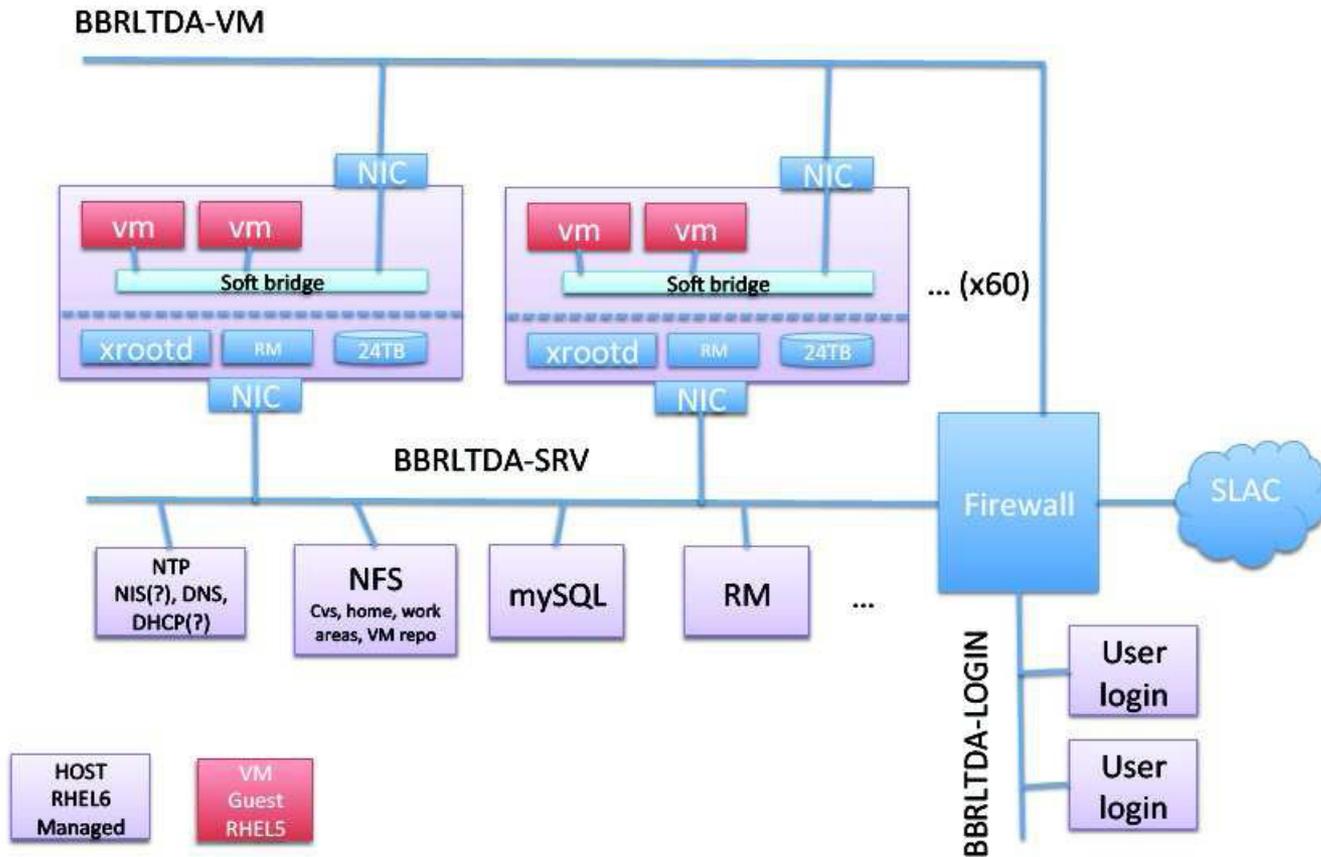
DRAFT

The *BABAR* Detector: Upgrades, Operation and Performance

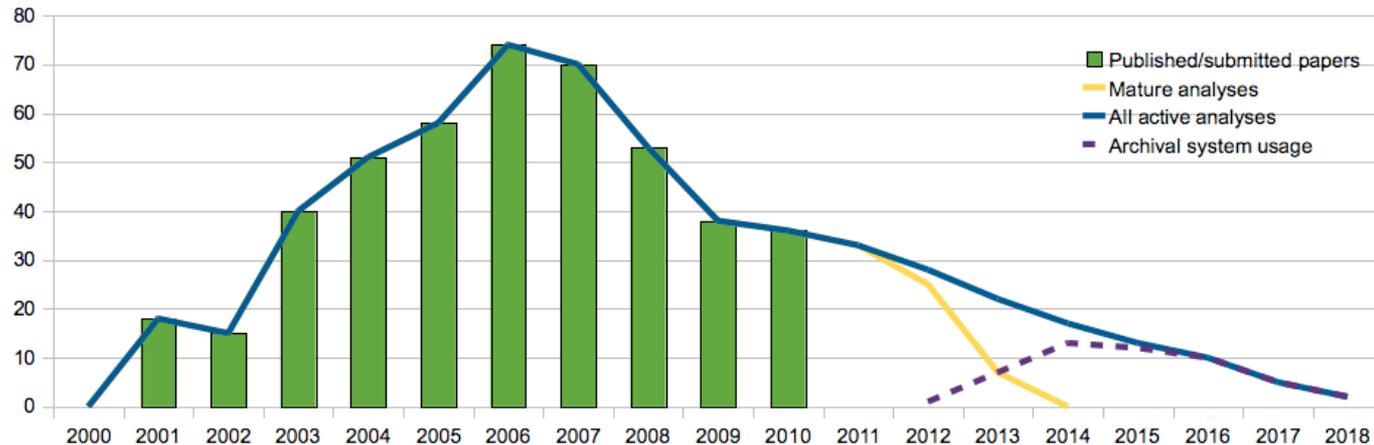
LTDA au CCIN2P3 ? (1)

- MOU : le CCIN2P3 conserve une copie complète des données de BABAR (xtc, R22, R24).
- Le SLAC développe un système durable pour pérenniser l'analyse des données BABAR, le **LTDA**
 - *Virtual machines (cloud computing)*
- La question se pose de cloner ce système au CCIN2P3
- Pour/contre. Selon le résultat du brainstorming une demande de CDD à l'IN2P3 (formulée au LPNHE pour l'instant) sera confirmée ou non.

LTDA (2)



Enjeux et perspectives



- L'expérience passe en phase finale en 2012 (*archival phase*)
- Encore environ 120 publications prévues.
- Adaptation à de nouveaux outils.
- Retour d'expérience sur le détecteur : **NIMU**.
- Synthèse des résultats obtenus en commun avec Belle : **PBF**.
- Activités d'Interprétation et phénoménologie fertiles (CKMfitter et autres).
- C'est l'heure des machines hadroniques pour la physique du b.
- 2 Super Usines à B approuvées.

José

Eli

Annexes

Week (mai - juillet 2011 -- BQS et GE simultanes)

Beginning	TOTAL	ccin2p3	cu-boulder	osu	uofl
17-7-2011	300467	205440	0	0	66707 28320
10-7-2011	445472	297528	0	0	139840 8104
3-7-2011	457652	312648	0	0	135656 9348
26-6-2011	354686	210640	10631	127860	5555
19-6-2011	142810	23386	0	0	119424 0
12-6-2011	170458	35826	0	0	134632 0
5-6-2011	150377	14401	0	0	135976 0
29-5-2011	7763	0	0	0	7763 0
22-5-2011	250	0	0	0	0250 0

=====

Autre lieux de calcul (aucune production) :

cacloud	caltech	cu-boulder	fzk	infngrid	infnta		
slac	slac2	tud	udo	utd	uvic2	westgrid	ral