



Centre de Calcul de l'Institut National de Physique Nucléaire et de Physique des Particules

Le Data Challenge 2013 du LSST réalisé au CC-IN2P3

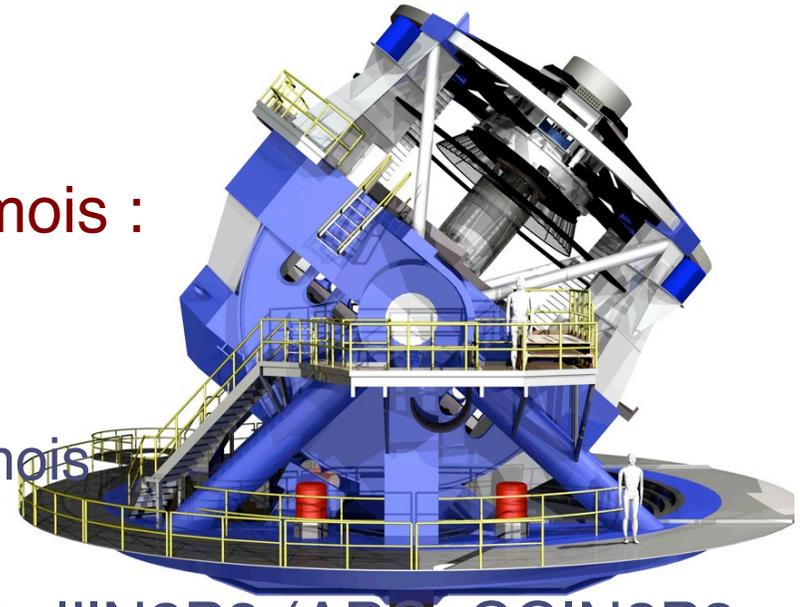
Rachid LEMRANI

15 Octobre 2014



LSST : Large Synoptic Survey Telescope

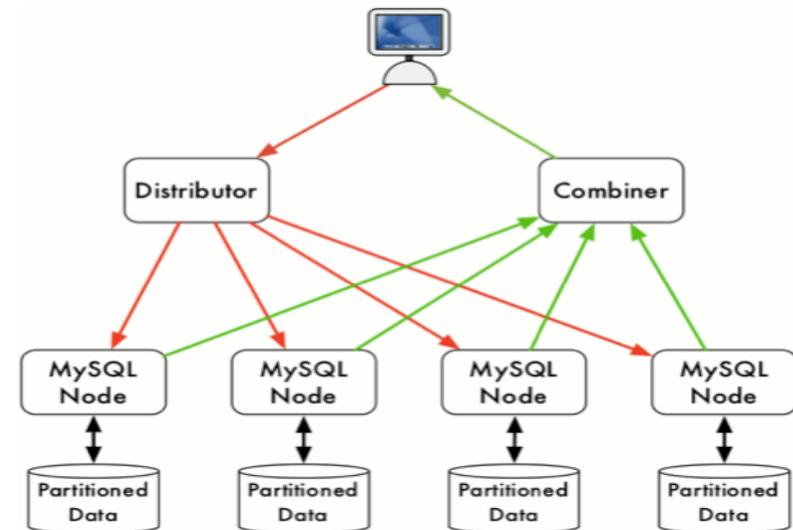
- ▶ **Télescope : Juillet 2019**
- ▶ **Camera : Mai 2020**
- ▶ **Phase de mise en service : 24 - 36 mois :**
- ▶ **CC-IN2P3 :**
 - La moitié de la production
autre moitié par le NCSA / Urbana Illinois
 - Hébergera l'ensemble des données
- ▶ Les contributions les plus notables de l'IN2P3 (APC, CCIN2P3, CPPM , LAL, LMA , LPNHE , LPCC, LPSC) concernent l'électronique et les capteurs CCD de la camera, le système changeur de filtres et le traitement des données



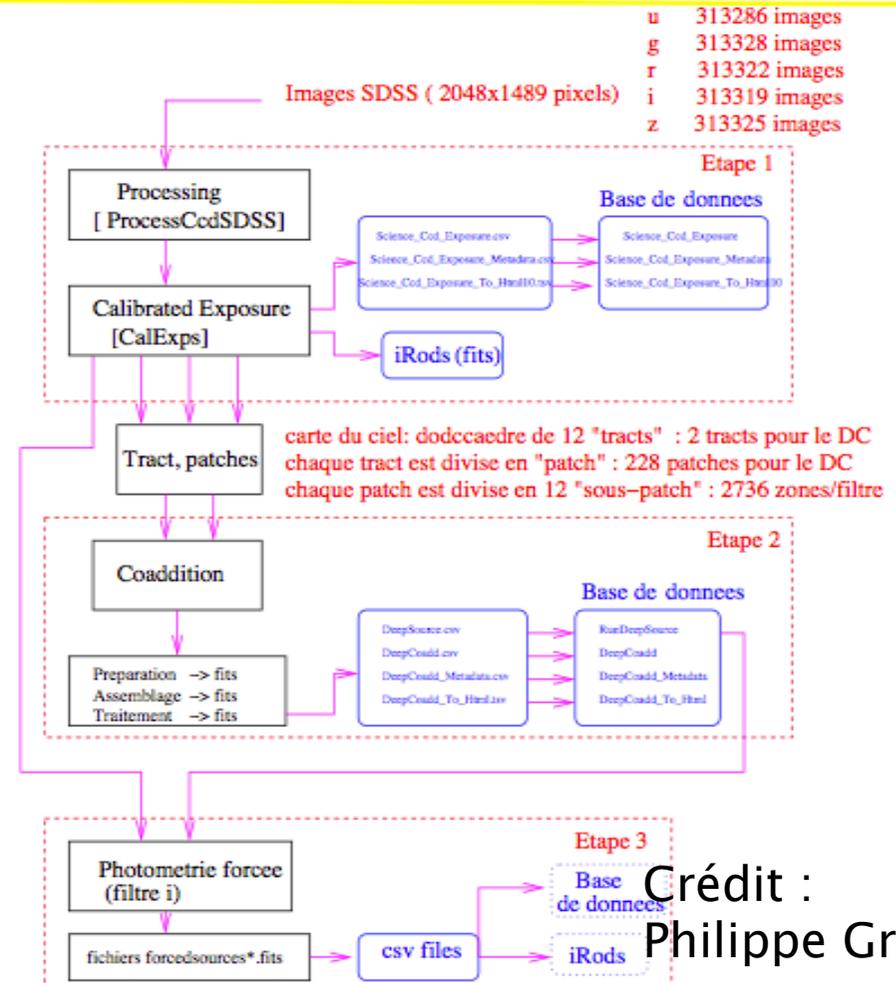
Challenges

- ▶ Volume des données :
 - Des centaines de Po d'images
 - Dizaines de Po de méta-données en Bdd (objets, sources, ...)
- ▶ Type d'analyse : traitement d'images
- ▶ Gap avec les expériences passées SNLS/SN factory

Base de données distribuées
envisagée à terme : QSERV

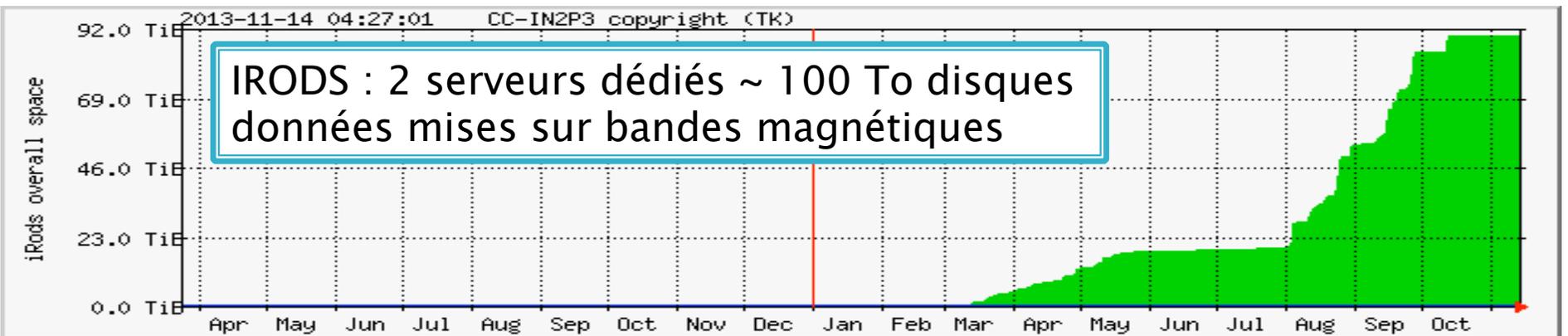
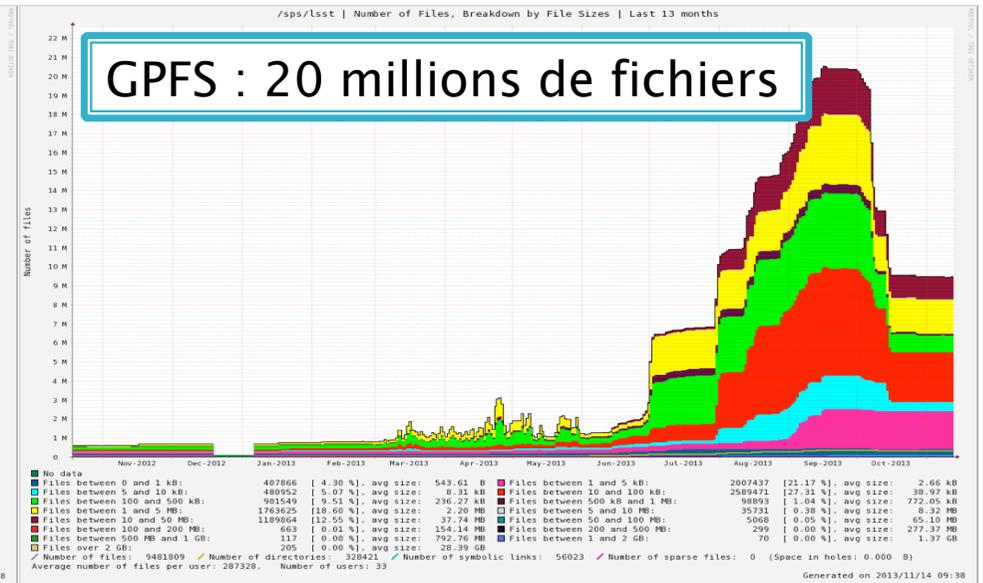
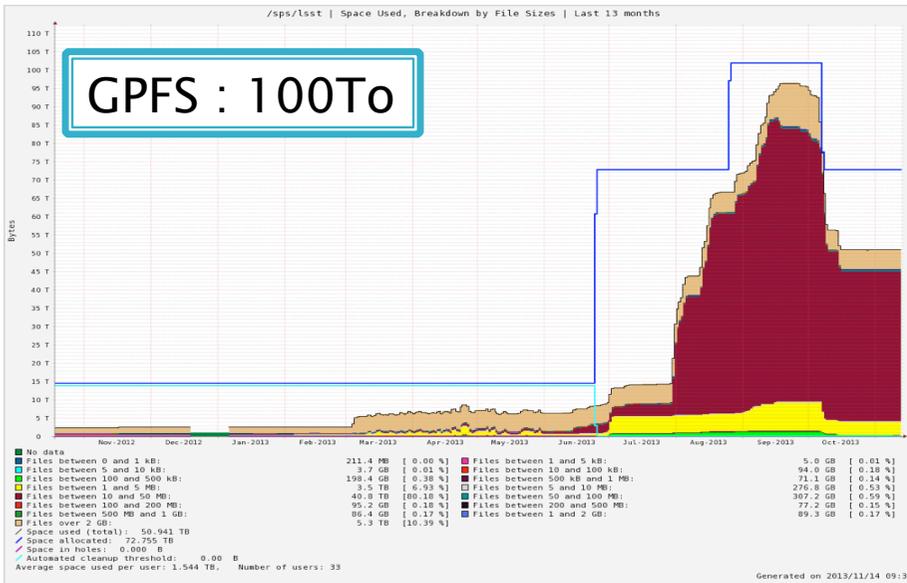


- ▶ Beaucoup d'étapes de calcul complexes
- ▶ Plusieurs personnes / labos de l'IN2P3 ont été impliquées dans la réalisation du data challenge : pour la soumission des jobs, les transferts, la gestion des données

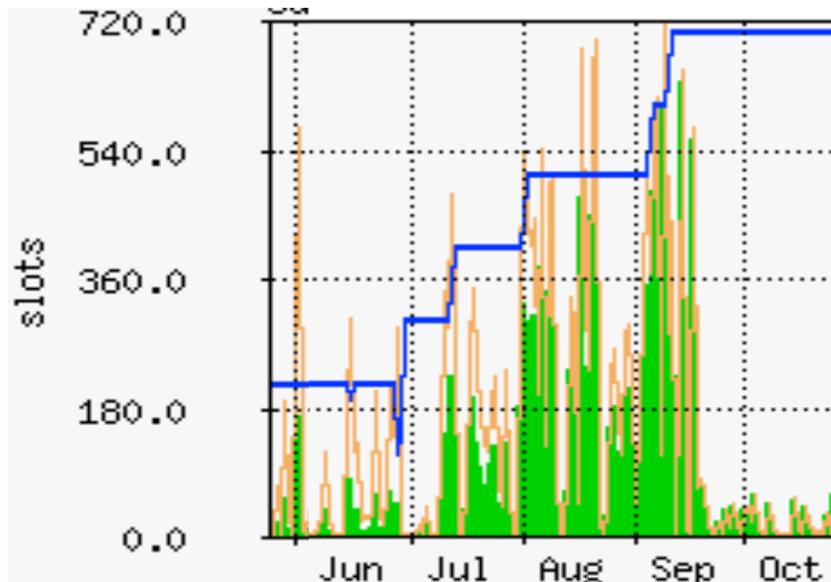


- ▶ Data challenge impliquant à la fois le CC-IN2P3 et le NCSA
- ▶ Données SDSS : SDSS DR7 survey in Stripe 82
 - ~5 To pour le CC-IN2P3: 298 runs and ~ 4 millions d'images dans 5 filtres optiques
 - 1 million CPU hours (HS06)- 40 000 jobs
 - 700 slots batch
 - Une VM interactive dédiée pour debug, transfert de fichiers, ...
 - Tests de soumission de jobs avec DIRAC (filtre z)
 - 100 TB sur sps (GPFS) / 20 millions de fichiers
 - Transfert de données avec IRODS : 100 TB
 - Serveur MySQL pour les catalogues d'objets produits

Stockage



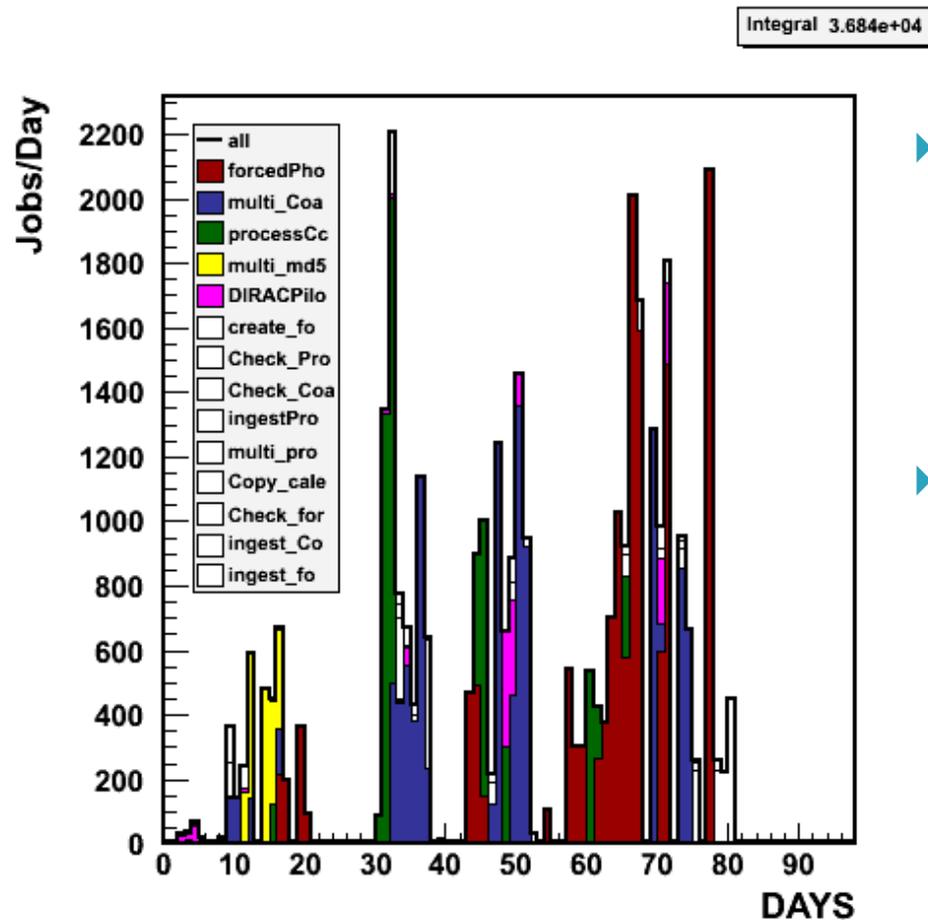
Nombre de jobs



- ▶ Jobs n'ayant pas échoué :
- ▶ 215 000 heures wallclock
- ▶ 92 000 heures cpu

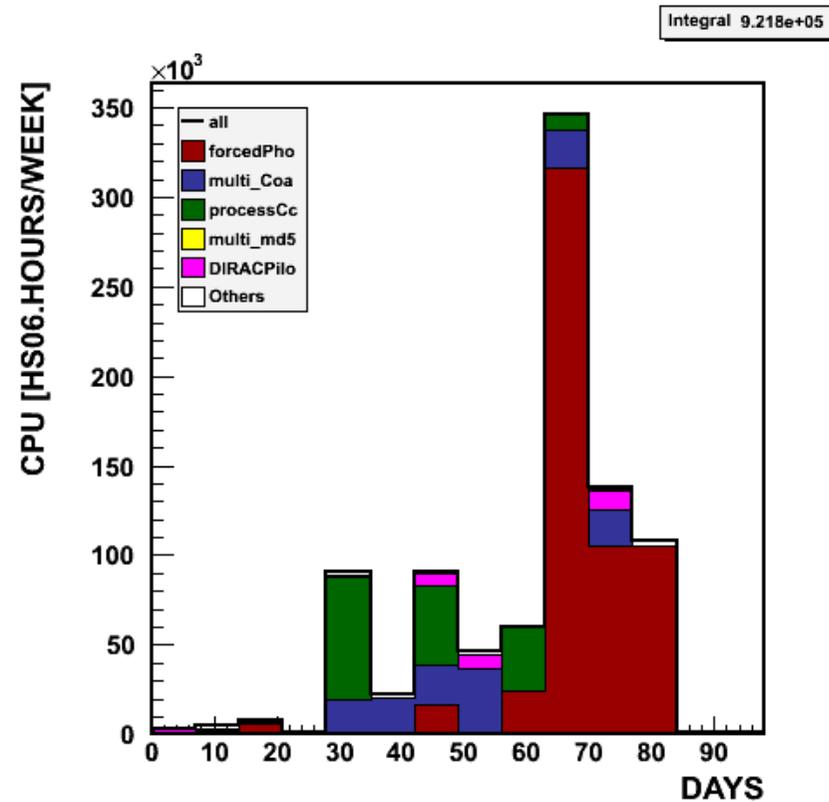
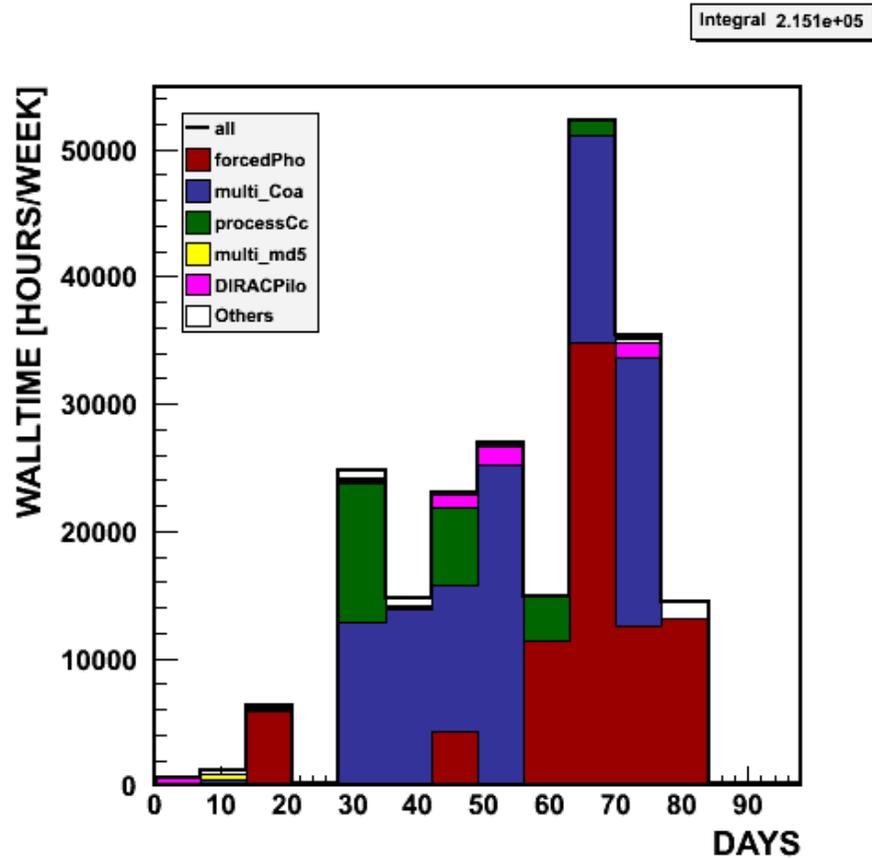
- ▶ 700 slots batch accédant à /sps/lsst
- ▶ Jobs LSST : 325 000 heures
- ▶ Data challenge : 260 000 heures
- ▶ Jobs DC soumis dans un projet dédié P_Isst_prod restreint au compte Isstprod
- ▶ Efficacité CPU = 43 %

Nombre de jobs



- ▶ Nombreux types de jobs différents lancés plus ou moins séquentiellement
- ▶ Beaucoup de temps mort : besoin d'une gestion plus optimale de la soumission des jobs (avec dirac ?)

CPU par semaine

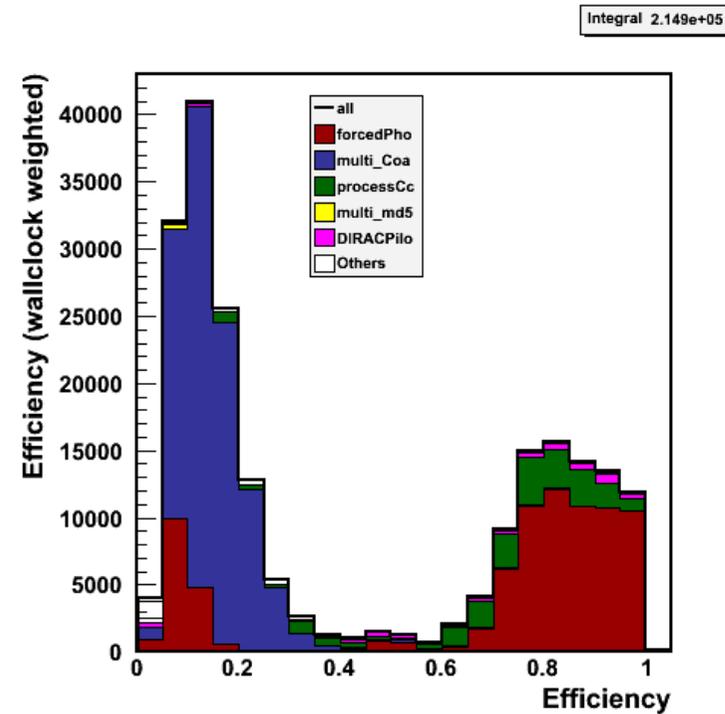
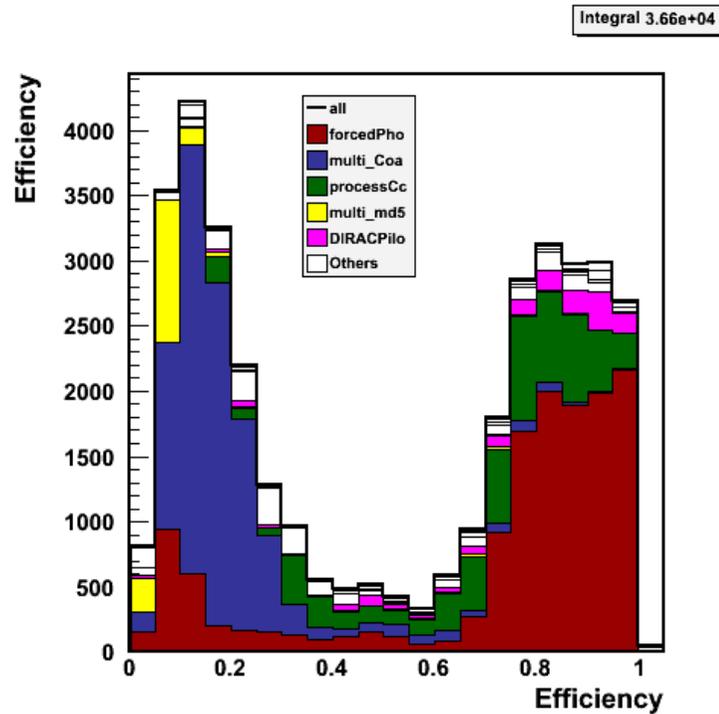


Principalement  co-add et



forced-photometry

Efficacité des jobs



▶ Forced-photometry : meilleur après upgrade du serveur MYSQL



▶ Jobs “coadd” font beaucoup d’I/O : peu de worker SL6 (migration en cours) tournant plusieurs jobs concurrents

Base de données

- ▶ Service crucial :
 - contient à terme les catalogues d'objets pour les analyses des physiciens
 - Est accédé intensivement par les jobs durant le certaines phases de processing notamment les jobs "forced photometry"
- ▶ Serveur Mysql : bi-proc, bi-core 40 Go RAM, 12 To de disques
- ▶ 4,3 To utilisés : 770 Go (18%) indices 3,6 To (82%) données
- ▶ Les jobs analysent les images et produisent des fichiers CSV des OBJECTS / SOURCES
- ▶ Ingestion des CSV dans une base MySQL

- ▶ Principal problème à résoudre :
 - Temps d'indexation très long: ~ 2 milliards de lignes pour chacune des 5 tables (5 filtres optiques)
- ▶ Status :
 - La création d'un index prend 15 heures pour chaque table
 - L'opération complète d'ingestion prend au moins une semaine pour une table (procédure d'ingestion écrite par le groupe SLAC mais non validée)

- ▶ Gestion plus automatisée de la soumission des jobs
- ▶ Evaluation des performances pour l'infrastructure (réseaux, disques,...) : I/O, gestion d'un grand nombre de fichiers, ...
- ▶ Plateforme de test QSERV pour la base de données
- ▶ Prochain data challenge avec données CFHT

Conclusions

- ▶ Data Challenge très compliqué avec seulement 5 To de données d'input RAW
- ▶ Coadd très I/O intensif
- ▶ Beaucoup de fichiers générés : ~ 20 millions
- ▶ Enorme base de données : 2 milliards de lignes par table
- ▶ Implication forte des experts du CC-IN2P3 : DBA, Stockage