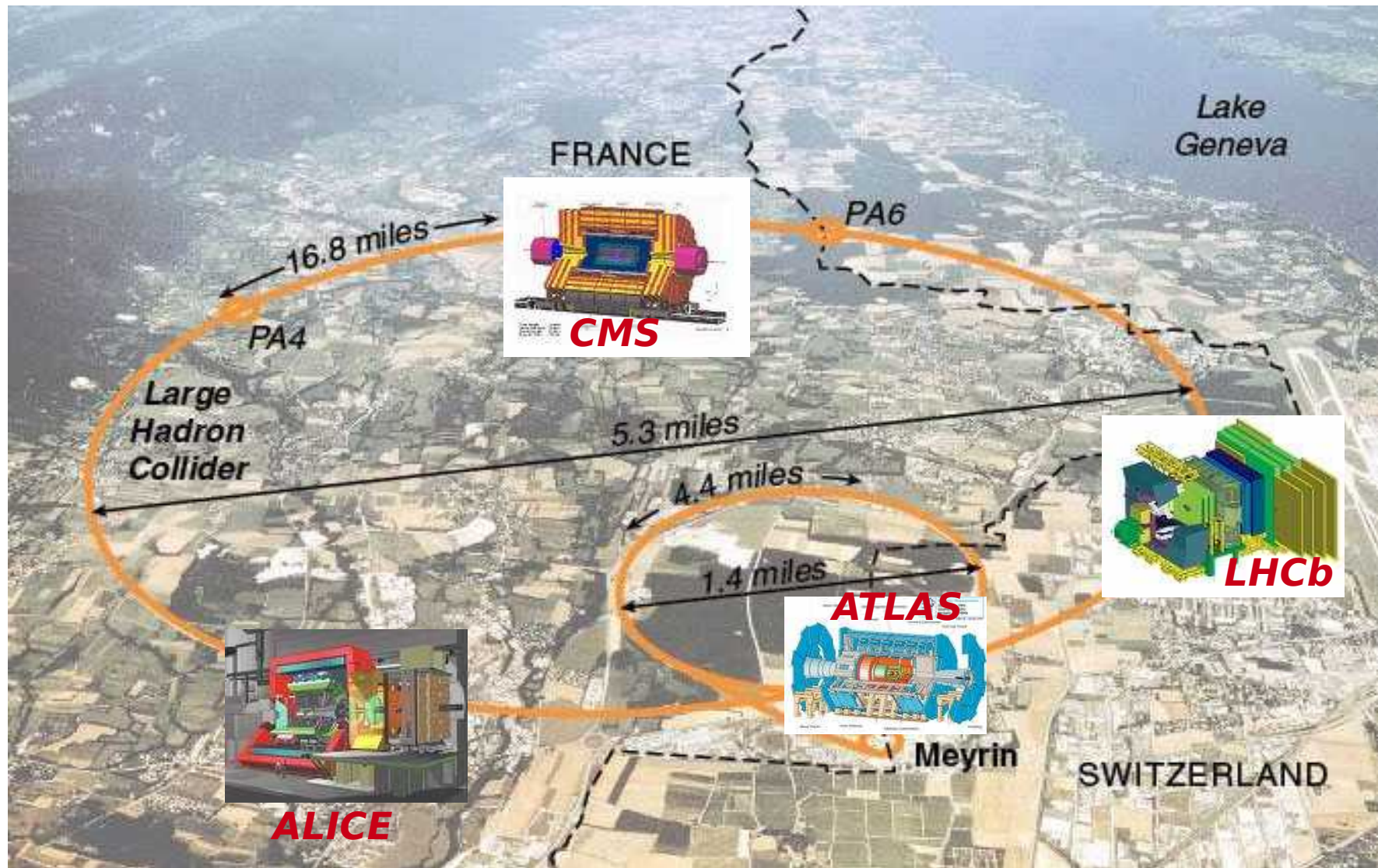


Analyse sur GRID avec ALICE

Renaud Vernet
- *Consorzio COMETA , Catania (IT) -*

Workshop Analyse au CCIN2P3, Lyon, 17 avril 2008

ALICE @ LHC



- *But : Etudier l'etat de la matiere nucleaire cree dans les collisions Pb+Pb*
- *l'etude des collisions p+p reste neanmoins importante !*

A Large Ion Collider Experiment

Detecteur tres grand
et lourd

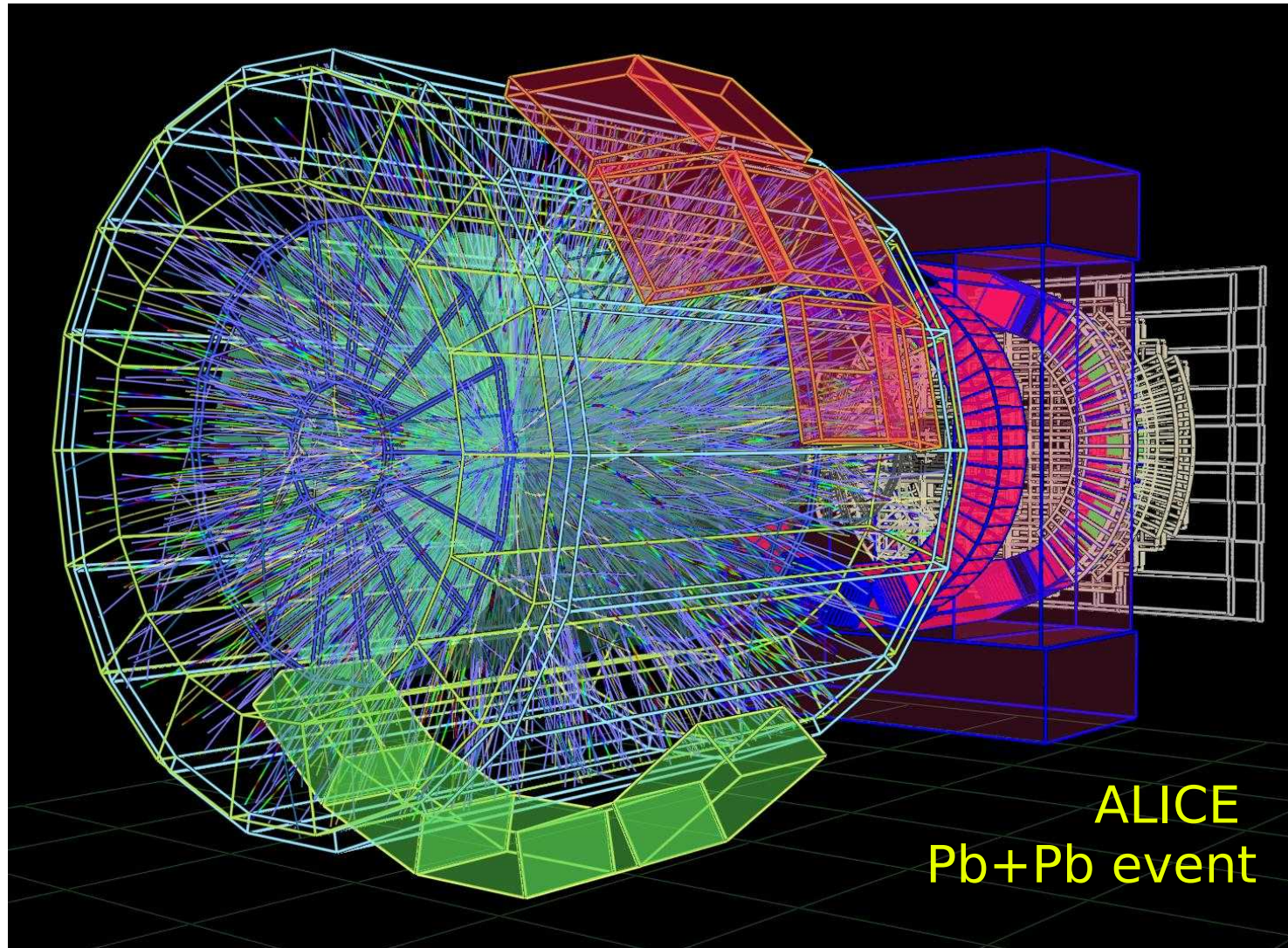
-> ~10000 tons

-> ~11x11x25 m³

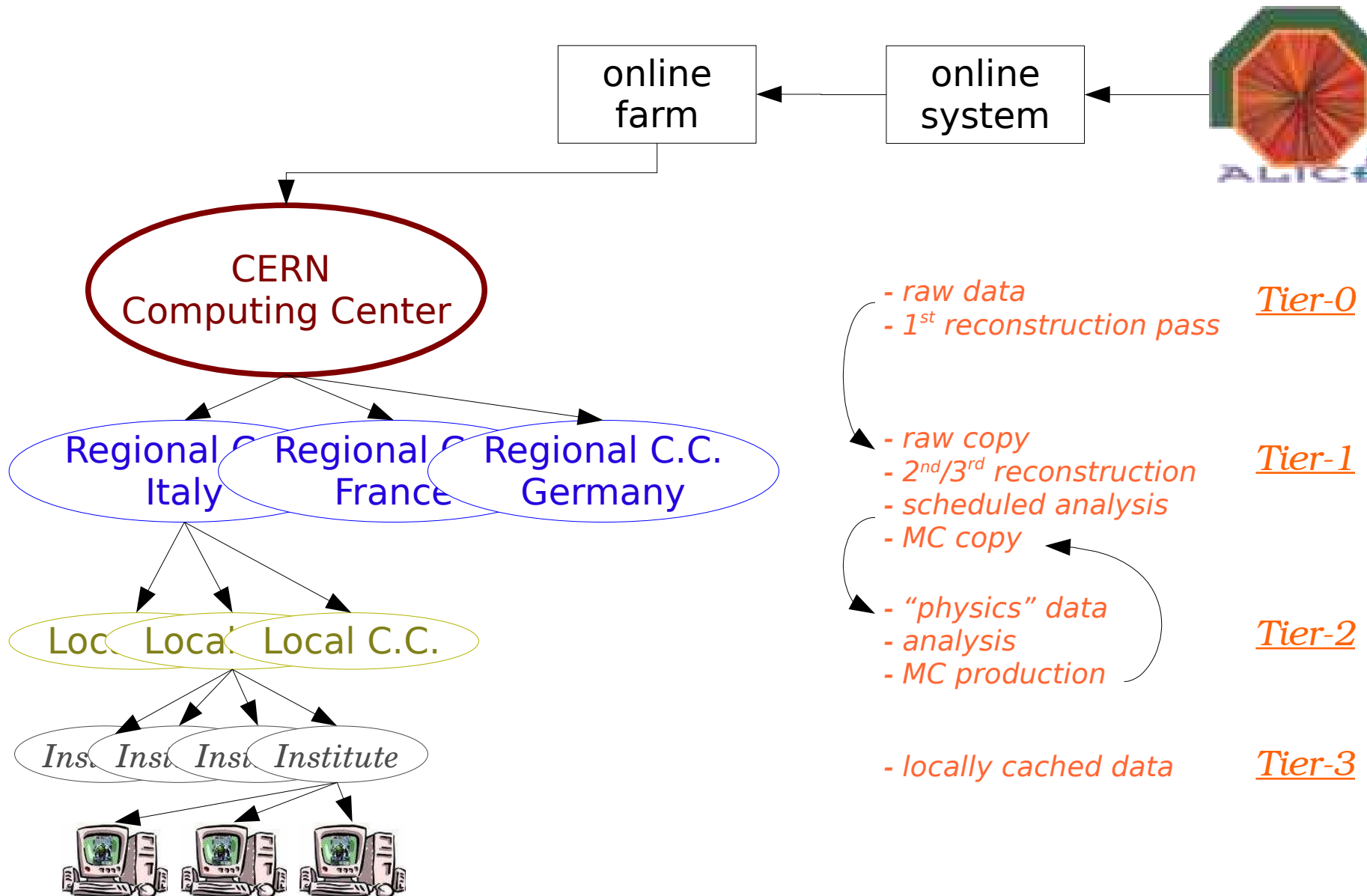
haute granularite,
surtout au voisinage
du point d'interaction

design pour taux
d'acquisition de
~100 Hz
(~100 collisions/s)

bande passante > 1.25Gb/s



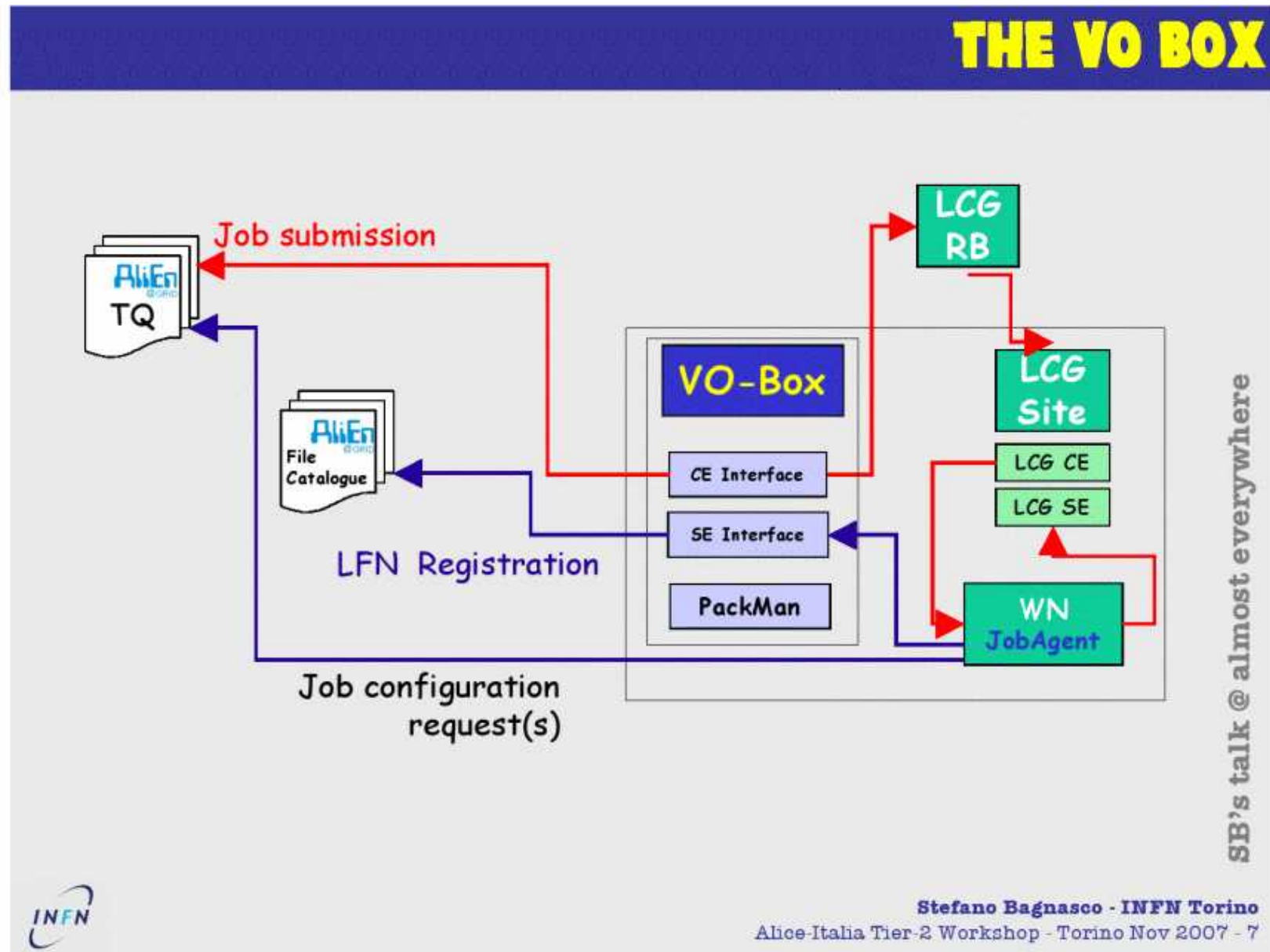
Le Modèle de Calcul d'ALICE



Le middleware AliEn

- ALICE a developpe pour ses besoins un middleware base sur gLite : AliEn
 - *5% de code developpe adhoc, 95% de code importe*
- AliEn fournit une simple interface de type terminal pour faciliter :
 - *file cataloging & data management*
 - *maintien des packages soft. : installation, versioning*
 - *soumission et monitoring de job, recuperation de donnees...*
- Les jobs sont soumis par des fichiers JDL
 - *JDL “orientes” ALICE pour une utilisation plus simple*
 - *splitting de jobs vs localisation des donnees*
 - *description des donnees d’input et d’output*
- La structure interne du catalogue d'AliEn est intimement liee au software d'analyse d'ALICE (AliRoot)
 - *acces aux donnees, numeros de runs, filtrage etc.*

La VO-box d'ALICE



Coup d'oeil sur l'AliEn shell

```
vernet@XPS-renaud: /home/vernet
drwxr-xr-x  rvernet  rvernet      0 Nov 09 17:55  MassResolution
drwxr-xr-x  adminssl adminssl    0 Sep 12 17:34  output_nc
drwxr-xr-x  rvernet  rvernet      0 Oct 31 15:51  PhiCorrelationsMC
drwxr-xr-x  rvernet  rvernet      0 Nov 05 12:44  PtSpectra
drwxr-xr-x  rvernet  rvernet      0 Oct 06 18:36  packages
drwxr-xr-x  rvernet  rvernet      0 Jul 18 11:20  prod
drwxr-xr-x  rvernet  rvernet      0 Feb 01 12:10  tap
aliensh:[alice] [5] /alice/cern.ch/user/r/rvernet/ >exit
exit
vernet@XPS-renaud:~$ aliensh
[ aliensh 2.1.7 (C) ARDA/Alice: Andreas.Joachim,Peters@cern.ch/Derek.Feichtinger@cern.ch]
#####
# ALIEN Service Message: #
#####
-----
10 October 2007 - Normal operation
-----
*****
* Please report operational problems to Latchezar.Betev@cern.ch
* Bug reports should be submitted via savannah.cern.ch
* http://savannah.cern.ch/bugs/?group=alien&func=additem
*****
aliensh:[alice] [1] /alice/cern.ch/user/r/rvernet/ >ls -l
drwxr-xr-x  rvernet  rvernet      0 Apr 11 19:04  AnalysisFramework
drwxr-xr-x  rvernet  rvernet      0 May 15 17:54  alien-aliroot
drwxr-xr-x  rvernet  rvernet      0 Sep 13 17:27  ana
drwxr-xr-x  rvernet  rvernet      0 May 15 18:13  bin
drwxr-xr-x  rvernet  rvernet      0 Jul 25 12:47  CorrectionFramework
drwxr-xr-x  rvernet  rvernet      0 Jul 26 08:43  data
drwxr-xr-x  rvernet  rvernet      0 Sep 25 16:18  events
drwxr-xr-x  rvernet  rvernet      0 Nov 08 15:58  GenerationPDC07
drwxr-xr-x  rvernet  rvernet      0 Nov 09 17:55  MassResolution
drwxr-xr-x  adminssl adminssl    0 Sep 12 17:34  output_nc
drwxr-xr-x  rvernet  rvernet      0 Oct 31 15:51  PhiCorrelationsMC
drwxr-xr-x  rvernet  rvernet      0 Nov 05 12:44  PtSpectra
drwxr-xr-x  rvernet  rvernet      0 Oct 06 18:36  packages
drwxr-xr-x  rvernet  rvernet      0 Jul 18 11:20  prod
drwxr-xr-x  rvernet  rvernet      0 Feb 01 12:10  tap
aliensh:[alice] [2] /alice/cern.ch/user/r/rvernet/ >ps
  rvernet -8084106 -- D      aliroot
  rvernet -8084107 -- D      aliroot
  rvernet -8084108 -- D      aliroot
  rvernet -8084109 -- D      aliroot
  rvernet -8084110 -- D      aliroot
aliensh:[alice] [3] /alice/cern.ch/user/r/rvernet/ >resubmit 8084108
Dec 4 13:55:23 info Process 8084108 resubmitted!! (new jobid is 8307123)
aliensh:[alice] [4] /alice/cern.ch/user/r/rvernet/ >ps
  rvernet -8084106 -- D      aliroot
  rvernet -8084107 -- D      aliroot
  rvernet -8084108 -- K      aliroot
  rvernet -8084109 -- D      aliroot
  rvernet -8084110 -- D      aliroot
  rvernet 8307123  1 W      aliroot
aliensh:[alice] [5] /alice/cern.ch/user/r/rvernet/ >
```

- se comporte comme un terminal
- les commandes shell les plus utiles y sont accessibles
- chaque utilisateur y possede son "home" pour y mettre ses codes et ses donnees
- facilite de soumission de job, monitoring, transfert de fichiers...

Exemple de JDL sous AliEn

```
aliensh:[alice] [8] /alice/cern.ch/user/r/rvnet/ana/Resonance/pp_PDC07_withKine/ >cat run.jdl
Error getting my hostname. Disabling ApMon.
#TEMPLATE OF JDL FOR RESONANCE ANALYSIS JOB SUBMISSION
# arguments :
#   |--> 1 : TTL
#   |--> 2 : split number
#   |--> 3 : macro to launch under root
#   |--> 4 : xml file (w/o .xml extension!)

TTL="$1";
Workdirectorysize={"100MB"};

Executable="root";
Arguments="-b -q $3 >& output.log";

Split="se";
SplitMaxInputFileNumber="$2";

Packages={"APISCONFIG::V2.4","VO_ALICE@ROOT::v5-18-00"};

InputFile={
  "LF:/alice/cern.ch/user/r/rvnet/ana/Resonance/pp_PDC07_withKine/AliRsnReadTaskAlien.C",
  "LF:/alice/cern.ch/user/r/rvnet/ana/Resonance/pp_PDC07_withKine/AliRsnReadTask.C",
  "LF:/alice/cern.ch/user/r/rvnet/ana/Resonance/pp_PDC07_withKine/AliRsnLoad.C",
  "LF:/alice/cern.ch/user/r/rvnet/ana/Resonance/pp_PDC07_withKine/STEERBase.par",
  "LF:/alice/cern.ch/user/r/rvnet/ana/Resonance/pp_PDC07_withKine/ESD.par",
  "LF:/alice/cern.ch/user/r/rvnet/ana/Resonance/pp_PDC07_withKine/AOD.par",
  "LF:/alice/cern.ch/user/r/rvnet/ana/Resonance/pp_PDC07_withKine/ANALYSIS.par",
  "LF:/alice/cern.ch/user/r/rvnet/ana/Resonance/pp_PDC07_withKine/ANALYSISalice.par",
  "LF:/alice/cern.ch/user/r/rvnet/ana/Resonance/pp_PDC07_withKine/PWG2resonances.par"
};

InputDataList="wn.xml";
InputDataListFormat="xml-single" ;
InputDataCollection="LF:/alice/cern.ch/user/r/rvnet/ana/Resonance/pp_PDC07_withKine/xml/$4.xml,nodownload";

OutputDir="/alice/cern.ch/user/r/rvnet/ana/Resonance/pp_PDC07_withKine/output/$4/#alien_counter#";
OutputArchive={"out.zip;output*@ALICE::Catania::DPM"};
aliensh:[alice] [9] /alice/cern.ch/user/r/rvnet/ana/Resonance/pp_PDC07_withKine/ >
aliensh:[alice] [9] /alice/cern.ch/user/r/rvnet/ana/Resonance/pp_PDC07_withKine/ >
aliensh:[alice] [9] /alice/cern.ch/user/r/rvnet/ana/Resonance/pp_PDC07_withKine/ >
aliensh:[alice] [9] /alice/cern.ch/user/r/rvnet/ana/Resonance/pp_PDC07_withKine/ >ps | head
rvnet 12934884 -- D root
rvnet 12934885 -- S root
rvnet 12934886 -- S root
rvnet 12934887 -- S root
rvnet -12935067 -- ASSIGNED root
rvnet -12935068 0 W root
rvnet -12935069 0 W root
rvnet -12935070 0 W root
rvnet -12935071 0 W root
rvnet -12935072 0 W root
aliensh:[alice] [10] /alice/cern.ch/user/r/rvnet/ana/Resonance/pp_PDC07_withKine/ >
```

*general
commande+args*

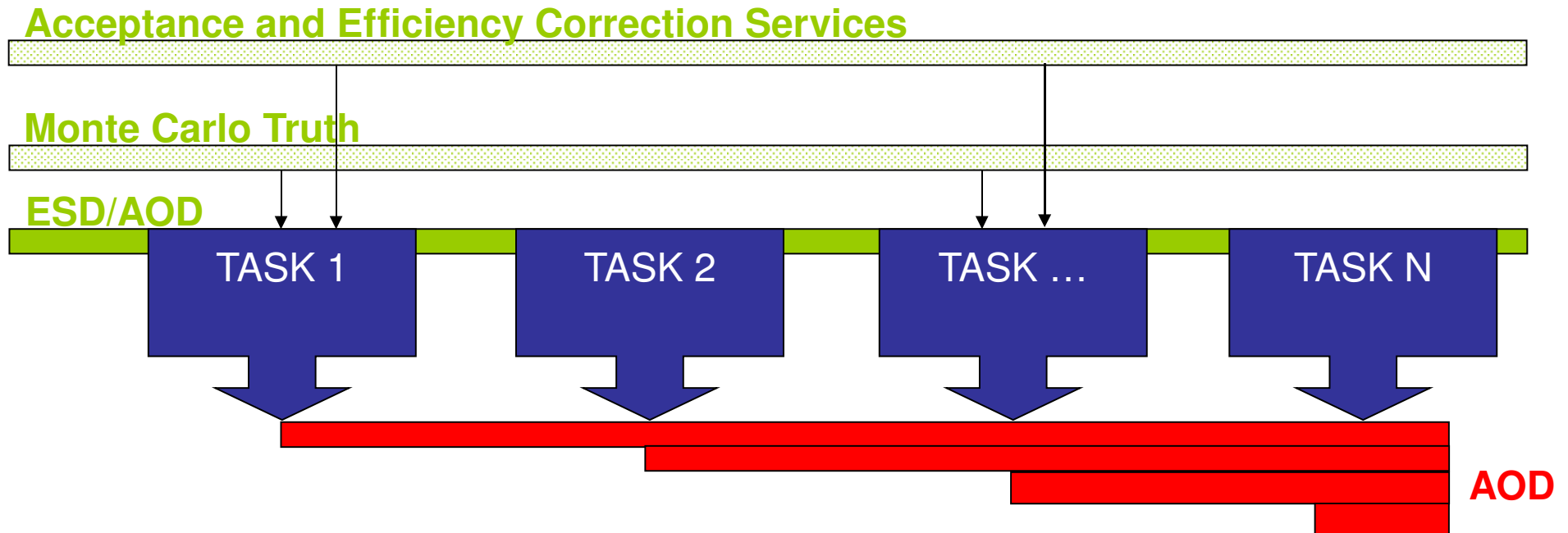
*criteres de splitting
packages soft*

Input Sand Box

*collection de
donnees a analyser
fichiers d'output et SE*

Organisation de l'analyse "ordonnee"

- ALICE fonctionnera par "trains" d'analyse
 - maximiser l'efficacite de processing de grands sets de donnees
 - optimizer CPU/IO
- Assure par un "framework" d'analyse
 - gestion simple des donnees d'entree sortie
 - types de donnees, acces au Monte-Carlo...
 - fonctionne par "Taches" (Task)
 - succession de Tasks sur un meme Worker Node



Fichiers typiquement necessaire

- p-p @ 14 TeV \Rightarrow 10^9 events/run

- *fichiers crees par groupes de 100 events*

raw.root	~100Mb	RAW data
galice.root	~1.2 Mb	general detector/run/trigger information
RunXXX.tag.root	~20 Kb	run tag : general information per event
AliESDs.root	~2.5 Mb	Event Summary Data -> analysis
AliESDfriends.root	~20 Mb	ESD with additive info. for alignment
Kinematics.root	~7 Mb	MC particle information
TrackRefs.root	~5 Mb	MC track references (for acceptance calc.)
geometry.root	~1.5 Mb	current detector geometry
DET.SDigits.root	depends	Summable Digits (event merging, 2 nd pass)

- Pb-Pb @ 5.5 TeV \Rightarrow 10^7 events/run

- *fichiers crees pour 1 evenement*

raw.root	~100Mb	RAW data
galice.root	~2 Mb	general detector/run/trigger information
RunXXX.tag.root	~18 Kb	run tag : general information per event
AliESDs.root	~12 Mb	Event Summary Data -> analysis
AliESDfriends.root	~? Mb	ESD with additive info. for alignment
Kinematics.root	~35 Mb	MC particle information
TrackRefs.root	~38 Mb	MC track references (for acceptance)
geometry.root	~1.5 Mb	current detector geometry
DET.SDigits.root	depends	Summable Digits (event merging, 2 nd pass)

Analyse du point de vue utilisateur

- Les codes d'analyse necessitent l'acces aux donnees reconstruites:
 - *fichiers ESD (Event Summary Data) – AliESDs.root*
 - obtenus a la fin de la reconstruction (lors des “trains” officiels d’analyse)
 - 1 seul fichier AliESDs.root par evenement (ou groupe d’evenements)
 - contiennent une grande partie de l’information necessaire a la plupart des analyses
 - run number, position du vertex, liste des traces, des V0s ...
 - PID complet par detecteur
 - *fichiers AOD (Analysis Object Data) – AliAOD-XXX.root*
 - objets filtres et orientes vers les analyses de physique
 - leurs codes de production peuvent etre indroduits dans les “trains” officiels
 - depend de la physique : plusieurs AOD possibles par (groupe d’) evenement(s)
- et aux donnees Monte-Carlo lors des simulations
 - *galice.root, Kinematics.root, TrackRefs.root*
 - *necessaires pour les calculs d'efficacite*

→ tout cela doit etre accessible au niveaux des Tier 2

Deroulement d'une analyse utilisateur

- connection AliEn
- creation de la collection XML des fichiers a analyser
- elaboration du JDL
 - *TTL et resources necessaires*
 - *binaires a lancer*
 - *definition input (collection XML)*
 - *definition output (filename + SE)*
- soumission du job
- possible recuperation des output pour copie locale

→ tout cela se fait via AliEn
→ transparence quasi-totale !

- Questions ?

- Besoin de tester l'infrastructure GRID avec le software d'ALICE (AliRoot) avant l'arrivee des premieres donnees
- Plusieurs “Physics Data Challenge” (PDC) ont deja ete effectues (PDC'04, 05, 06, 07, 08)
 - *production massive de donnees simulees grace a AliEn*
 - *les experts peuvent tester la robustesse de l'infrastructure et du modele de calcul*
 - *chaque site peut tester ses SE et CE*
 - *les utilisateurs peuvent faire tourner leurs codes d'analyse*
- Chaque annee, de plus en plus d'evenements sont produits
 - *ex 2007: plus de 50M evenements generes et stockes*

Relations Tier1 - Tier2

Tier 1	Tier2
CCIN2 P3	French Tier2
	Sejong (Korea)
	Lyon Tier2
	Madrid (Spain)
CERN	Cape Town (South Africa)
	Kolkata (India)
	Tier2 Federation (Romania)
	RMKI (Hungary) ²
	Athens (Greece) ²
	Slovakia
	Tier2 Federation (Poland)
	Wuhan (china)
FZK	FZU (Czech Republic)
	RDIG (Russia)
	GSI (Germany)
	Muenster (Germany)
CNAF	Tier2 Federation (Italy)
RAL	Tier2 Federation (UK)
	Birmingham ²
NIKHEF	SARA ²
PDSF ¹	LLNL (USA)
	OSC (USA)
	Houston

Tier1 ← xrootd → Tier2