

Mise en place de plans de gestion au centre de calcul de l'IN2P3 et applications

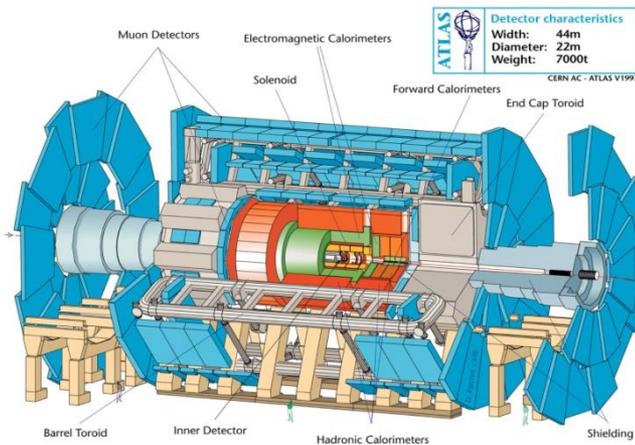
Pascal CALVAT, 09 Novembre 2017
Journée d'étude Arpist

- L'avalanche numérique dans tous les domaines
- Pourquoi gérer des données?
- Présentation du Centre de calcul CCIN2P3
- Rédaction des DMP au CCIN2P3
- Rendre le DMP « machine actionable »

L'avalanche numérique dans tous les domaines

Dans l'ensemble des disciplines scientifiques, les instruments de recherche produisent de plus en plus de données, engendrant une avalanche numérique.

Quelques exemples :



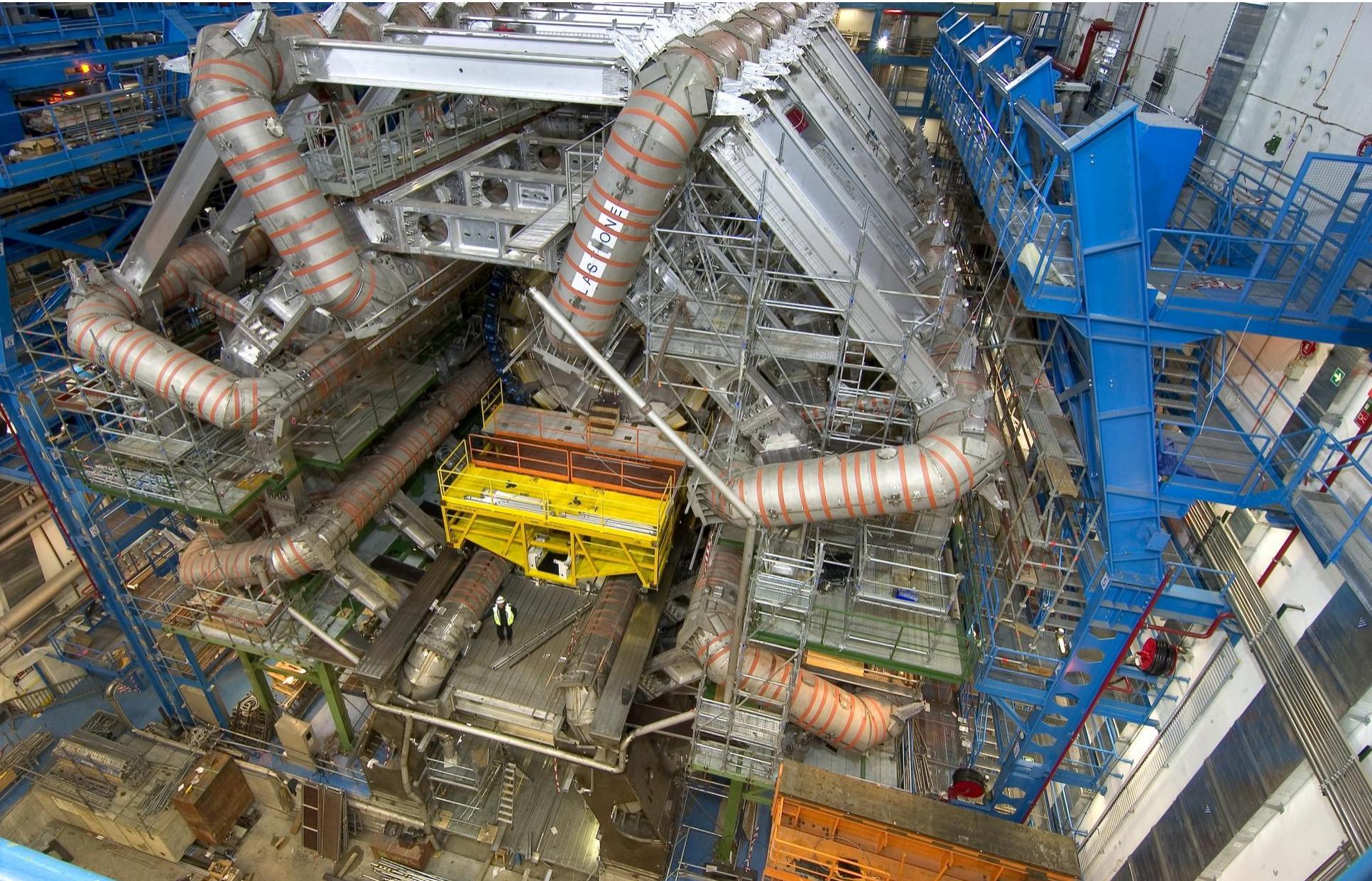
Astronomie - LSST (Chili)

Physique des particules - LHC (CERN - Genève)

- Découverte du boson de Higgs
- 15 Po de données brutes par an répartis sur une grille de calcul mondiale
- 70000 processeurs
- <http://home.web.cern.ch/>

- Scan de l'ensemble du ciel en trois nuits (démarrage 2020)
- 150 Po de données brutes sur 15 ans
- Base relationnelle de 15 Po (10 milliards d'astres)
- Une partie des données sera rendue publique
- <http://www.lsst.org/>

Le détecteur ATLAS au CERN (Genève)





Biologie – Séquenceur haut débit

- Séquençage de l'ADN
- Plateforme informatique :
 - Quelques Po de données
 - Plusieurs milliers de processeurs
- Données rendues publiques
- <http://bioinfo.genotoul.fr/>



BNF (Paris)

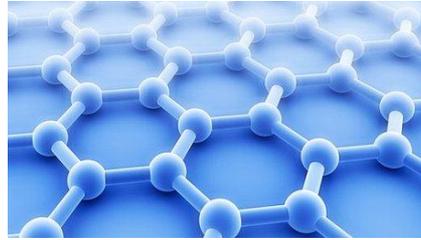
- 30 millions d'ouvrages
- 100000 ouvrages numérisés par an
- Plateforme d'archivage d'une capacité de plusieurs Po (OAIS)
- Service de diffusion de données
- <http://www.bnf.fr>

Pour faire face à cette avalanche, les chercheurs doivent accéder à des ressources informatiques locales et/ou distantes.



Une bonne gestion des données numériques devient incontournable dans la réussite des projets scientifiques

Gestion des données : quels sont les avantages?



- Mener un projet de recherche à son terme avec des données de qualité
- Eviter la perte de données uniques ou difficilement reproductibles



- Améliorer la productivité des chercheurs en mutualisant les efforts
- Améliorer le retour sur investissement de l'argent de la recherche



- Supprimer les données froides pour libérer les espaces de stockage
- Archiver/sauvegarder les données précieuses

IN2P3 : Institut National de Physique Nucléaire et de Physique des Particules



- L'IN2P3 dispose d'un centre de calcul, le CCIN2P3, installé à Lyon depuis 1986
- La mission du CCIN2P3 est de fournir des services informatiques aux laboratoires de l'IN2P3 (CNRS) et l'IRFU (CEA)
 - Calcul
 - Stockage de masse
 - Service web, bases de données
 - Outil de versionning
- 60 ingénieurs informaticiens
- Services disponibles 24h/24

Bandes magnétiques



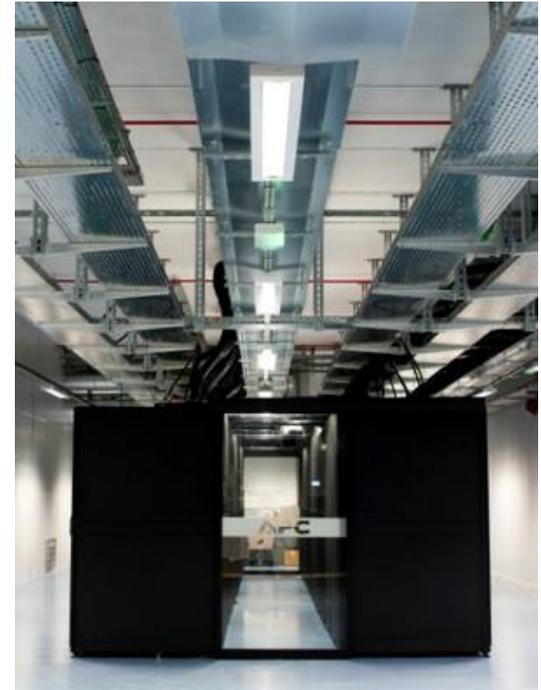
48 Po

Disque



19 Po

Calcul



26 000 cœurs de calcul pour l'analyse des données et les simulations

- Utilisateurs répartis dans différentes disciplines :
 - Physique nucléaire et des particules (LHC au CERN)
 - Astrophysique
 - Projets non IN2P3 :
 - Biologie, recherche en médecine
 - Écologie
 - Sciences humaines et sociales (Huma-Num)
- Au total : 2500 utilisateurs répartis dans 170 groupes de recherche de taille très différente

- Au total 67 Po de données réparties dans 7 technologies de stockage

Technologie	Espace occupé	Fichiers en millions
GPFS	1.8 Po	676
AFS	1.7 To	26
HPSS	48 Po	70
iRODS	1.6 Po	132
DCACHE	12 Po	110
XROOTD	3 Po	-
TSM	1 Po	1000

- Mais aussi dans bases relationnelles, web, outils de versionning (GIT, SVN), swift, mongodb, cloud CNRS

➤ Trois grandes catégories de fichiers

1. Les données (très grande variété de format)

- Raw data (appareil de mesure, relevé de terrain)
- Banques de données communautaires
- Simulation
- Analyse

2. Programmes informatiques (fortran, c, c++, java, python, matlab, R, ...)

3. Codes de gestion du workflow

- Lancement des calculs
- Traitement sur les données (transfert, fusion de données)

Le Data Management Plan (DMP) formalise la politique de gestion des données numériques :

- Description des mouvements de données et de leur organisation
- Description du format (procédure de validation)
- Description des métadonnées (conditions expérimentales, conservation des données)
- Devenir des données après le projet/départ d'une personne
- Détail sur l'accès, la diffusion et la confidentialité des données
- Aspects budgétaires

DMP en français sur site du centre de calcul :

https://atrium.in2p3.fr/nuxeo/nxdoc/default/5958cad3-5d73-4fed-802e-48c9e70dec63/view_documents

- ▶ Le centre de calcul souhaite que l'ensemble des projets (2500 utilisateurs) écrivent un DMP sur une période de deux ans
- ▶ Stratégie de rédaction des DMP :
 - Arriver à convaincre les chercheurs que c'est utile. Ce n'est pas un document administratif de plus!
 - Le modèle de DMP doit être adapté aux préoccupations des scientifiques
 - Le contenu doit être générique et expliqué dans un vocabulaire simple
 - Eviter les références à des technologies informatiques
 - Il doit être facilement réutilisable par les scientifiques du laboratoire
 - Il peut servir de livret d'accueil pour les nouveaux arrivants
 - Il doit être écrit de préférence en anglais (projet européen)
 - Il doit être mis à jour au moins une fois par an avec un versionning
 - Les politiques exprimées dans le DMP doivent être vérifiables automatiquement d'un point de vue informatique

Politique	Connaissance de la politique	Source documentaire
Personnelle	L'individu	<ul style="list-style-type: none">• Quasi inexistante
Laboratoire	L'équipe informatique	<ul style="list-style-type: none">• Site web du laboratoire• Rapports internes
Projet scientifique	L'équipe de recherche	<ul style="list-style-type: none">• Cahier des charges• Compte rendu de réunion• Plan de gestion de données• Memorandum of understanding• Site web de l'expérience
Discipline	La tutelle	<ul style="list-style-type: none">• Document juridique
Centre de ressource informatique	L'équipe informatique	<ul style="list-style-type: none">• Site web• Catalogue de services

- Deux politiques identifiées :
 - Hébergeur de données
 - Projet

- Ecrasement des valeurs par défaut.
 - Une politique « projet » peut redéfinir une valeur d'une politique « Hébergeur »

Exemple :

Politique	Backup	Visibilité	Replica	Archivage
Hébergeur	No	?	Yes	?
Projet	Yes	Private	?	?
Résultat	Yes	Private	Yes	?

- ▶ La politique de gestion de données peut être décrite dans un DMP mais aussi dans un cahier des charges, dans un compte rendu de réunion, dans un mail, dans un MOU, de façon orale.
- ▶ Le DMP peut être écrit sous une forme imposée assez générale empêchant une spécification précise.
- ▶ Nécessité d'avoir un document décrivant l'implémentation de la politique du projet dans un (des) centre(s) de ressources.
- ▶ Le document supplémentaire doit lister les répertoires et leur politique associée si différente de la politique « provider ».



Répertoire	Backup	Replica	ACL
/project/raw/data	No	Yes	rwxr-x---
/project/software	Yes	No	rwxrwxr-x

Comment associer les politiques de gestion aux vraies données?



Document contractuel (MOU, Contrat, DMP,..)

Afficher Structure SQL Rechercher Insérer Export Import Opérations plus

✓ Affichage des lignes 0 - 24 (total de 151, Traitement en 0.0009 secondes.)

```
SELECT * FROM `Info_Policies`
```

Profilage [Éditer en ligne] [Modifier] [Expliquer SQL] [Créer code source PHP] [Actualiser]

1 > >> | Tout afficher | Nombre de lignes : 25 | Filtrer les lignes: Chercher dans cette tab | Trier sur l'index:

+ Options

	policy_id	policy_name	policy_type	policy_user_id	policy_user_group_id	policy_bind_
<input type="checkbox"/> Modifier Copier Effacer	1	Home sur interactive	provider			/afs/in2p3.fr/home/##/poli ##po...
<input type="checkbox"/> Modifier Copier Effacer	2	Semiper sps	provider			/sps
<input type="checkbox"/> Modifier Copier Effacer	4	Throng afs	provider			/afs/in2p3.fr/th ##/policy_gro
<input type="checkbox"/> Modifier Copier Effacer	6	Home AFS calvat	user			/afs/in2p3.fr/hc
<input type="checkbox"/> Modifier Copier Effacer	15	HPSS default	provider			hpss/hpss

Traduction par experts informatique et responsable du projet scientifique

Politiques exprimées dans un modèle relationnel :

- .policy_id
- .policy_name
- .policy_type
- .policy_bind_pattern
- .policy_replica
- .policy_backup
- .policy_acl
- .. etc

Utilisation du « bind pattern » pour associer une politique à un répertoire.

- ▶ Après avoir associé une politique à chaque fichier, il faut pouvoir la vérifier.
- ▶ La vérification d'une politique ne peut être faite que par les administrateurs des services informatiques.
- ▶ De cette vérification doit émaner un rapport qui sera ensuite présenté aux scientifiques sous une forme simple

Arborescence	Politique retenue	Vérification
/espace1 /groupe1	REPLICA = YES	REPLICA = YES
/espace2 /groupe2	BACKUP = YES	BACKUP = ?
/espace3 /groupe3	VISIBILITY = private	VISIBILITY = public

Correspondances entre clauses du DMP et le monde informatique

Clause du DMP	Informatique
Description du format et des métadonnées	<ul style="list-style-type: none">▪ Inventaire des données▪ Procédure de validation de format
Politique associée aux données (accès, confidentialité)	<ul style="list-style-type: none">▪ ACL (Access Control List)▪ Encryption
Aspects budgétaires	<ul style="list-style-type: none">▪ Quota▪ Type de matériel
Données précieuses	<ul style="list-style-type: none">▪ Inventaire : backup, replica▪ Système d'archivage
Opendata	<ul style="list-style-type: none">▪ DOI▪ Archivage▪ Serveurs de diffusion

Un inventaire des données est réalisé quotidiennement sur l'ensemble des systèmes de stockage (67 Po)

Informations recueillies :

- Type de technologie (AFS, HPSS, IRODS, GPFS, DCACHE)
- Propriétaire du fichier, nom du projet
- Répertoire parent
- Nombre de fichiers, sous-répertoires, liens
- Espace utilisé, quota alloué
- Date de dernière modification
- Date de dernier accès

Il a fallu plus de deux ans pour mettre en place l'inventaire

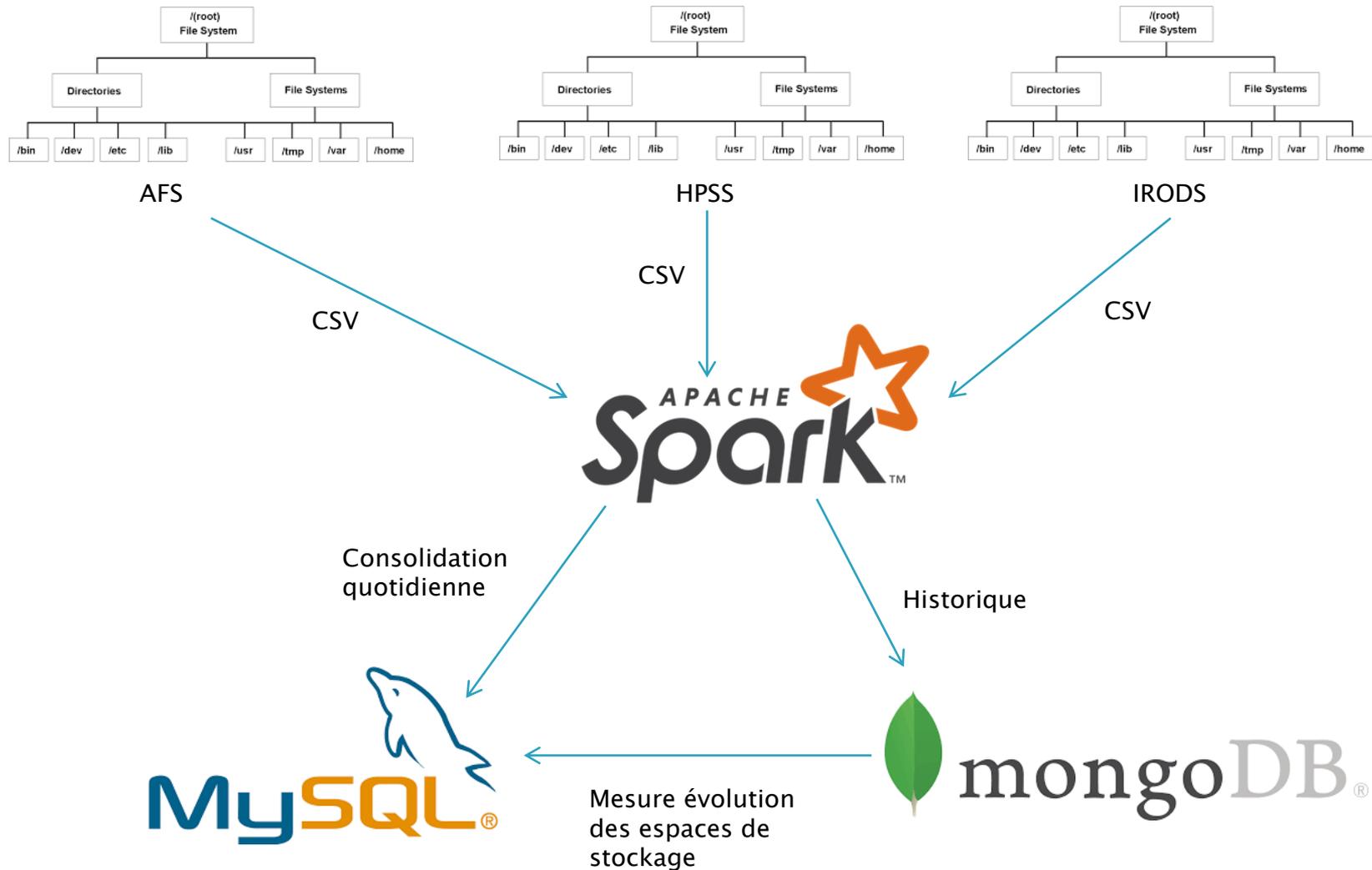
Détail des informations de l'inventaire

	Propriétaire	Fichiers	Espace utilisé	Répertoire parent	Date de dernier accès	Date de dernière modification	Quota
AFS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Par utilisateur	<input checked="" type="checkbox"/> Par utilisateur		<input checked="" type="checkbox"/> Par utilisateur	<input checked="" type="checkbox"/>
DCACHE			<input checked="" type="checkbox"/> Par projet				<input checked="" type="checkbox"/>
HPSS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Par utilisateur		<input checked="" type="checkbox"/> Par utilisateur	<input checked="" type="checkbox"/> Par utilisateur	<input checked="" type="checkbox"/>
IRODS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Par utilisateur	<input checked="" type="checkbox"/> Par utilisateur		<input checked="" type="checkbox"/> Par utilisateur	
GPFS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Par utilisateur	<input checked="" type="checkbox"/> Par projet		<input checked="" type="checkbox"/> Par utilisateur	<input checked="" type="checkbox"/>

Ces informations sont indispensables pour une curation efficace des données.

Vocabulaire : curation = l'ensemble des activités et opérations nécessaires à une gestion active des données de recherche numériques

Prototype d'architecture pour la collecte des metadonnées



Outils à disposition pour consulter les métadonnées sur les fichiers

Welcome to the IN2P3 Computing Center / CNRS

Please have a look at the best practices for using the interactive nodes:
<http://cc.in2p3.fr/docenligne/1091>

```
#####
[calvat@cca008 ~]$ storageusage -u calvat
unix_group | unix_owner | storage_group_owner | type | files | used | quota_group | last_write | top_level
cermep | calvat | ccin2p3:calvat | afs | 1 | 133 B | 16.00 GiB | 2014-06-13 | /afs/in2p3.fr/throng/cermep
liris | calvat | ccin2p3:calvat | afs | 2 | 700 B | 7.63 GiB | 2015-01-27 | /afs/in2p3.fr/throng/liris
biometr | calvat | ccin2p3:calvat | afs | 2 | 728 B | 7.63 GiB | 2013-12-30 | /afs/in2p3.fr/throng/biometr
igl | calvat | ccin2p3:calvat | afs | 1 | 1.31 KiB | 7.63 GiB | 2016-10-14 | /afs/in2p3.fr/throng/igl
ccin2p3 | calvat | root:calvat | afs | 1 | 3.86 KiB | 43.87 GiB | 2016-08-23 | /afs/in2p3.fr/throng/ccin2p3
lva | calvat | ccin2p3:calvat | afs | 3 | 22.17 KiB | 8.00 GiB | 2015-12-14 | /afs/in2p3.fr/throng/lva
lbmc | calvat | ccin2p3:calvat | afs | 135 | 2.04 MiB | 8.00 GiB | 2016-06-30 | /afs/in2p3.fr/throng/lbmc
isc | calvat | isc:calvat | afs | 396 | 7.26 MiB | 3.81 GiB | 2012-02-01 | /afs/in2p3.fr/throng/isc
igl | calvat | igl:calvat | sps | 818 | 30.25 MiB | 2.00 TiB | 2014-03-31 | /sps/inter/igl
gin | calvat | gin:calvat | afs | 2052 | 70.34 MiB | 8.00 GiB | 2016-06-29 | /afs/in2p3.fr/throng/gin
ccin2p3 | calvat | ccin2p3:calvat | afs | 4779 | 105.75 MiB | 43.87 GiB | 2016-11-29 | /afs/in2p3.fr/throng/ccin2p3
biometr | calvat | biometr:calvat | afs | 2618 | 120.86 MiB | 7.63 GiB | 2015-06-02 | /afs/in2p3.fr/throng/biometr
isc | calvat | ccin2p3:calvat | afs | 9432 | 271.66 MiB | 3.81 GiB | 2014-07-04 | /afs/in2p3.fr/throng/isc
- | calvat | - | afshome | 18208 | 917.40 MiB | 976.56 MiB | 2016-11-30 | /afs/in2p3.fr/home/c/calvat
ccin2p3 | calvat | neuro:calvat | irods | 1137 | 1.11 GiB | - | - | irodsZoneOfGroup:ccin2p3
lva | calvat | lva:calvat | afs | 70643 | 2.00 GiB | 8.00 GiB | 2015-12-04 | /afs/in2p3.fr/throng/lva
ccin2p3 | calvat | grille-ra:calvat | irods | 15421 | 2.21 GiB | - | - | irodsZoneOfGroup:ccin2p3
lbmc | calvat | lbmc:calvat | afs | 110462 | 3.85 GiB | 8.00 GiB | 2016-11-29 | /afs/in2p3.fr/throng/lbmc
rag | calvat | rag:calvat | sps | 42957 | 5.29 GiB | 400.00 GiB | 2014-03-11 | /sps/inter/rag
ccin2p3 | calvat | ccin2p3:calvat | sps | 32134 | 21.16 GiB | 4.00 TiB | 2016-11-28 | /sps/hep/ccin2p3
ccin2p3 | calvat | test:calvat | irods | 2080 | 57.97 GiB | - | - | irodsZoneOfGroup:ccin2p3
[calvat@cca008 ~]$
```

Mode commande

PORTAIL DES UTILISATEURS

Stockage de calvat

Directory	Usage	Usage (%)	Space
/afs/in2p3.fr/home/c/calvat	674.9 MB	69%	Home AFS
/afs/in2p3.fr/throng/ccin2p3	104.8 MB	0%	AFS
/neuro/common	18.3 KiB	no quota	iRODS
/neuro/home	1.1 GiB	no quota	iRODS
/rhone-alpes/home	4 GiB	no quota	iRODS
/tempZone/home	58 GiB	no quota	iRODS
/sps/hep/ccin2p3	4.2 GiB	0%	SPS
/archeozooology/home	5 TiB	no quota	iRODS

Stockage de ccin2p3

Directory	Usage	Usage (%)	Space
-----------	-------	-----------	-------

Portail utilisateur

2 Stockage

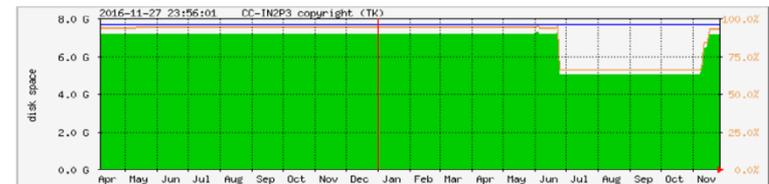
2.1 Stockage

Espace occupé par le groupe creatis dans les différents systèmes de stockage du centre de calcul, mesuré le 28 novembre 2016 :

Type	Espace occupé	Quota	Nb de fichiers
irods	5.21 TiB		4 202 665
sps	956.03 GiB	2.00 TiB	680 251
afs	7.04 GiB	7.63 GiB	139 859

2.2 Evolution du stockage

2.2.1 Evolution de l'espace throng



Rapports automatiques

Ce qui est déjà fait et en production :

- Inventaire des données. Fréquence de moissonnage de 24H
- Attribution d'une date d'expiration sur les comptes
- Mode commande de consultation de l'inventaire
- ➔ Outil devenu indispensable pour l'équipe support utilisateur

En phase de prototypage :

- Binding entre les répertoires et un modèle relationnel décrivant les politiques
- ➔ Le modèle actuel devra être enrichi car trop simpliste

- Enrichissement possible à partir du travail du Research Data Alliance :
<https://www.rd-alliance.org/group/dmp-common-standards-wg/case-statement/rda-wg-dmp-common-standards-case-statement>

A développer :

- Vérification des politiques par les experts avec production d'un rapport dans le modèle relationnel
- ➔ Très difficile à mettre en place car implique beaucoup d'experts

MERCI

Contact : [calvat\(at\)in2p3\(dot\)fr](mailto:calvat(at)in2p3(dot)fr)

Groupe de réflexion sur le devenir des données au CCIN2P3:
Osman Aïdel, David Bouvet, Pascal Calvat, Yonny Cardenas, Philippe
Cheynet, Rachid Lemrani, Jean-Yves Nief, Geneviève Romier

Questions?