

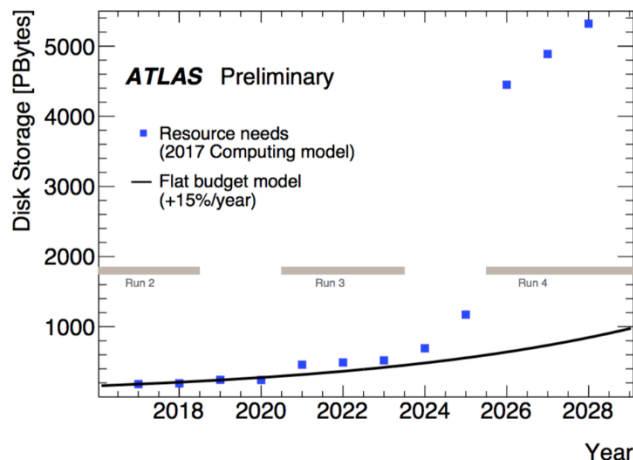
DOMA: Data Organization Management Access evolution

Prospectives IN2P3 2019

- ▶ Le pourquoi
- ▶ DOMA
 - Organisation
 - Principales activités identifiées
- ▶ DOMA-FR
 - Organisation
 - Activités en cours
- ▶ Ouvertures et partenariats
- ▶ Conclusions

► Dans le cadre des expériences au LHC

- Nous commençons à avoir une vue assez claire des besoins de computing à l'horizon du HL-LHC (>2025).



- Projection des besoins en ressources de stockage pour une des expériences du LHC
- Un facteur $\sim 7-8$ pour le stockage

- Une difficulté importante est identifiée sur la ressource de stockage.
- La question est : **Comment satisfaire le besoin pour un coût maîtrisé ?**

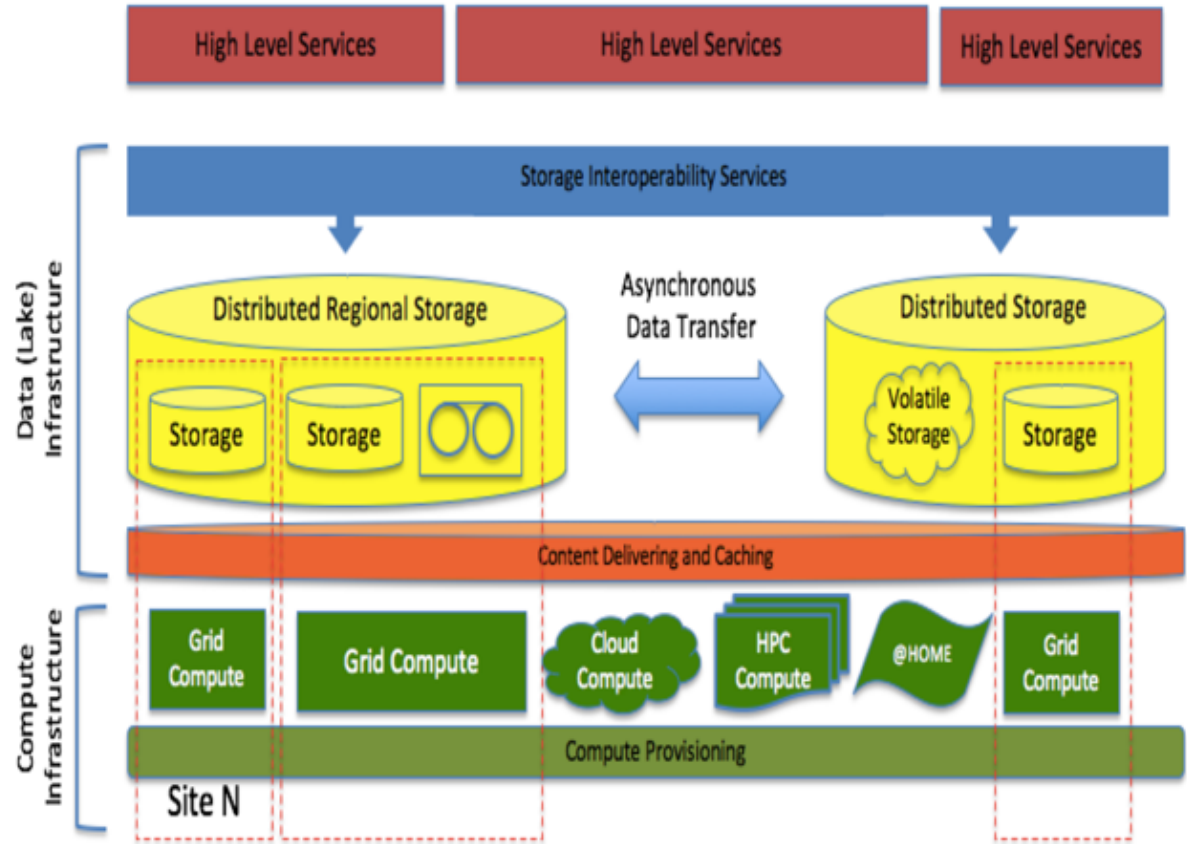
- Cette question n'est pas propre à la problématique des expériences du LHC mais est partagée par un grand nombre d'expériences à venir. Expériences dans lesquelles est impliqué l'IN2P3 (LSST/CTA/DUNE/...) mais aussi d'autres communautés scientifiques.

- ▶ Projet international intégrant les différents aspects que pourraient prendre l'accès aux données dans les années à venir. Avec en filigrane la volonté d'en maîtriser le coût.
- ▶ Kickoff en juin 2018 [ici](#)
- ▶ Des efforts doivent être réalisés.
 - Pour faire plus avec des moyens financiers contraints, il est nécessaire de consolider nos moyens de stockage.
 - Il n'existe pas de solution sur étagère qui soit satisfaisante.
- ▶ Il est nécessaire de s'intéresser à tous les aspects d'un service de stockage.
 - Techniques.
 - Opérationnels.
 - Fonctionnels.
- ▶ Avant de définir toutes les caractéristiques de ce que doit être le service de stockage, il est nécessaire de mettre en commun les connaissances, le savoir, les procédures et les expérimentations de chacun (du plus grand nombre).
- ▶ Les objectifs de DOMA sont :
 - Suivre les avancées et développements dans les différentes activités identifiées.
 - Etre un forum de partage d'informations.
 - Veiller à l'interopérabilité des différentes solutions de stockage.

- ▶ DOMA n'est pas un projet technique ni un produit mais une organisation qui participera à définir ce que sera un service de stockage scientifique au delà des années 2025.
- ▶ Bien qu'initié par CERN, DOMA ambitionne de couvrir globalement la question du service de stockage scientifique, quelle que soit la thématique.
- ▶ Les participants sont et surtout doivent être divers:
 - Les expériences/utilisateurs (nos expériences et plus).
 - Les développeurs de piles logicielles (développements de la communauté,...).
 - Les fournisseurs de services de stockage (nos sites,...).
 - Les diverses infrastructures impliquées (les réseaux,...).
- ▶ Organisation ([Wiki page](#))
 - Des meetings généraux
 - Des meetings par groupe de travail (autour d'une activité)
 - Des « testbeds ».
 - Des organisations.
 -

DOMA : Data Organization Management Access evolution

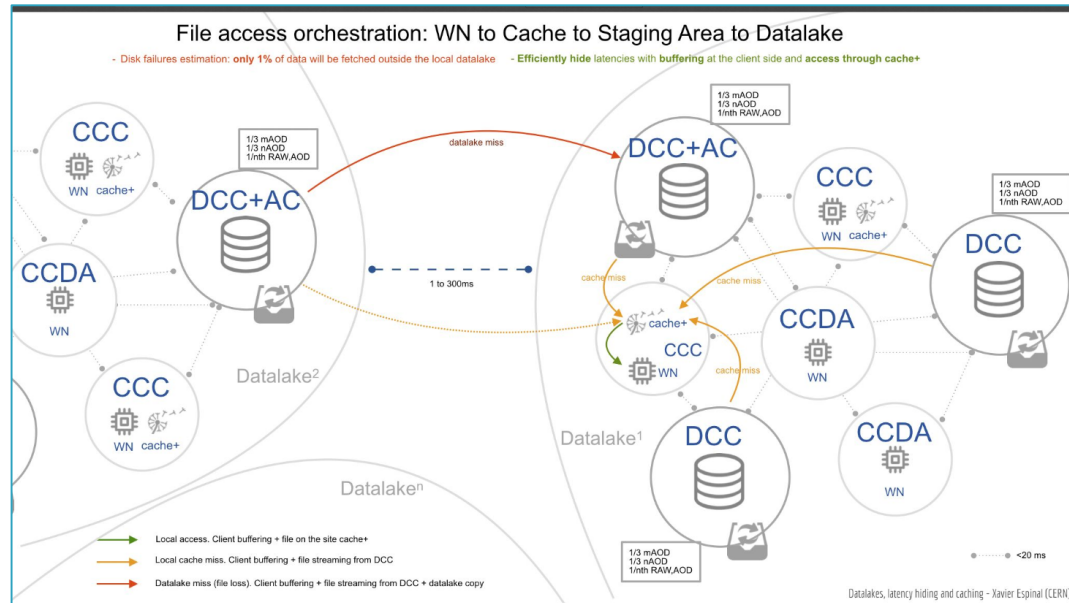
ACTIVITÉS DOMA



▶ Plusieurs groupes de travail sont en place (WP) dont trois principaux

○ ACCESS

- Regarde les aspects datalake, cache, accès à la donnée.
- Sont concernés : **les utilisateurs/expériences, les fournisseurs de ressources (sites), les piles logicielles.**
- Ont notamment été étudiés les performances et stratégies de caches, les patterns d'accès aux données et fichiers et différents modèles de datalake.

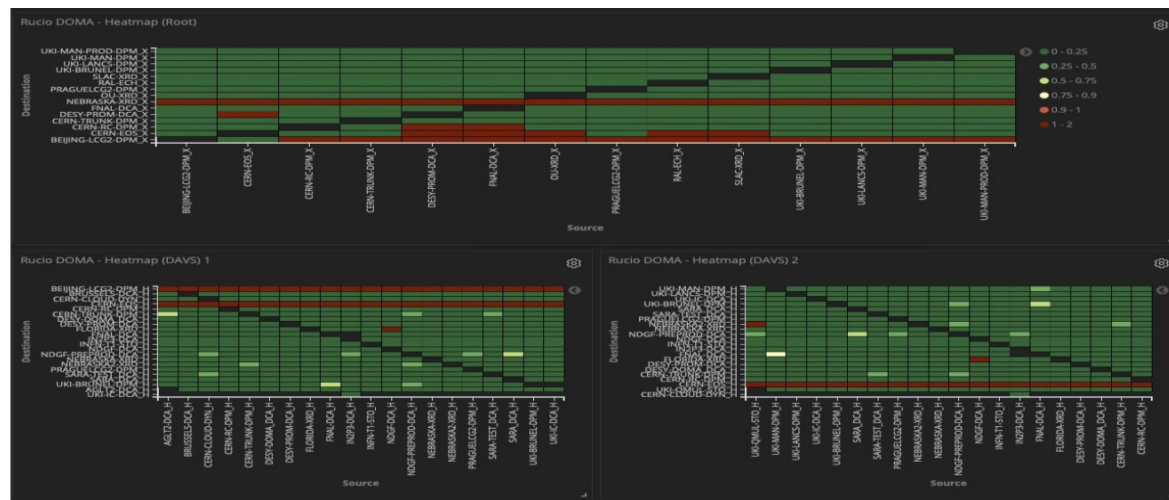


Datalake Straw Model v1

Graph from Xavier Espinal (DOMA)

◦ Third Party Copy (TPC)

- On cherche ici à se doter des fonctionnalités techniques qui permettront de nouvelles approches concernant le data management.
 - **Sont impliqués les développeurs de pile logicielle, les fournisseurs de ressources et les personnes/outils impliqués dans le data management des données.**
- La fonctionnalité de TPC : Les phases de validation technique et de passage à l'échelle ont été validées en 2019. Début 2020, les sites de grilles (WLCG) devront offrir en production un service de stockage compatible avec le TPC.



13

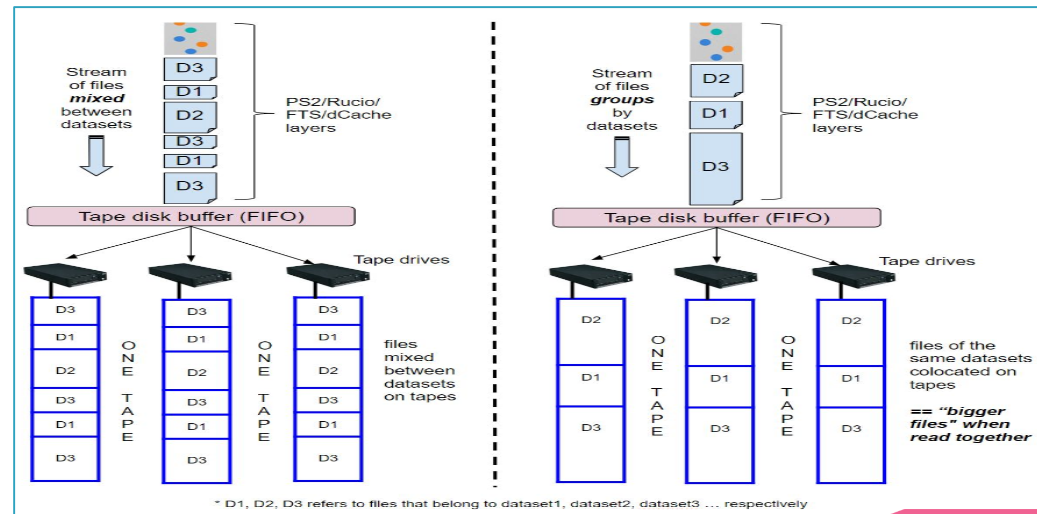
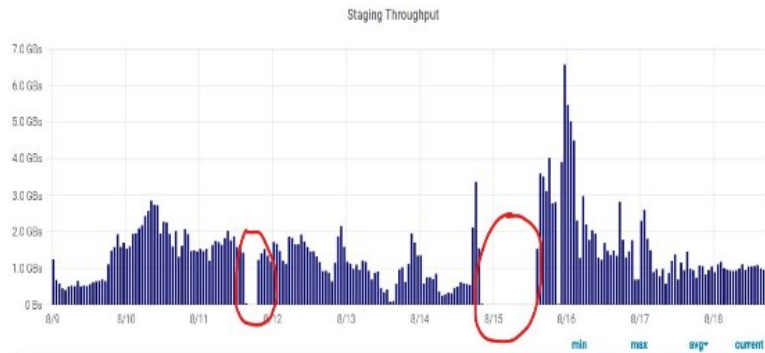
- Quality of Service (QoS)
 - Activité qui se focalise sur les aspects définition et implémentation de notion de qualité de service (QoS) au niveau des services de stockage.
 - L'objectif est de passer d'une notion de « disk and tape » à des classes de QoS plus riches, intégrant des notions de performances, coûts, résilience, sécurité,....
 - Actuellement le but recherché est de :
 - Formaliser un vocabulaire commun afin que fournisseurs de services et utilisateurs mettent derrière certains mots la même définition.
 - Définir une liste d'objectifs prioritaires.
 - **Sont partie prenante, les fournisseurs de ressources et les personnes impliquées dans le computing modèle des expériences**
- Networking
 - Activité principalement axée sur la mise en place de broker de réseau.
 - Data Transfert Node, SDN, réseau dédié aux services de transferts (MultiONE)
 -
- AAI : Authorisation et Identification
- **D'autres activités et groupes de travail sont à venir en fonction des besoins/avancées.**

- ▶ Des discussions ont eu lieu dès les prémisses de DOMA pour s'organiser en France afin:
 - De voir comment participer à l'effort global DOMA.
 - Définir les thématiques de DOMA sur lesquelles nos contributions seraient pertinentes et identifiables.
 - Définir un cadre pour mettre tout cela en musique.
- ▶ Un projet IN2P3 porté par le DAS computing a été proposé et accepté.
 - Font formellement partie du projet : IPHC, CC-IN2P3, LAL, LLR, LPSC
 - Contribuent aussi aux activités DOMA : LAPP, LPC, CPPM
 - Sont impliqués des ITA et des chercheurs.
 - Un kickoff meeting en mars 2019 [ici](#) .
 - Une mailing liste, une entrée dans Atrium, un espace collaboratif dans GitLab
- ▶ DOMA-FR a vocation à nourrir le projet DOMA global mais aussi à intégrer et évoluer en fonction des pistes/réflexions qui sortiront de DOMA.

- Fédération de stockage
 - Mise en place d'une fédération de stockage à l'échelle nationale
 - Annecy/Clermont-Ferrand/Grenoble/Marseille.
 - Cet unique point de stockage est utilisé pour des tests mais aussi en production (par l'expérience du CERN ATLAS).
 - Permet d'aborder les problématiques liées notamment à la latence réseau et les approches de caching envisageables.
- File système distribué à large échelle
 - Création d'une instance CEPH de stockage à l'échelle du « campus » sur le plateau de Saclay et extension jusqu'à Strasbourg.
- Third party Copy
 - Déploiement dans le cadre d'un testbed international de endpoints compatibles avec des protocoles sachant faire du TPC.
 - Phase de validation technique et passage à échelle validé lors des 12 derniers mois.
 - Plusieurs Po de donnée échangés chaque jours à travers ce testbed.
 - Déploiement d'ici 2020 sur les services de stockage grille en production

o Data Carousel

- Tests et validation de nouvelles approches dans l'usage des solutions de stockage de masse (les bandes magnétiques).
- Validation des performances intrinsèques des solutions hardwares et des sites.
- Validation et optimisations de différents pattern de gestion des données.
- Couvre un large spectre de compétences (hardware jusqu'à la pile applicative).



Tape organization writing

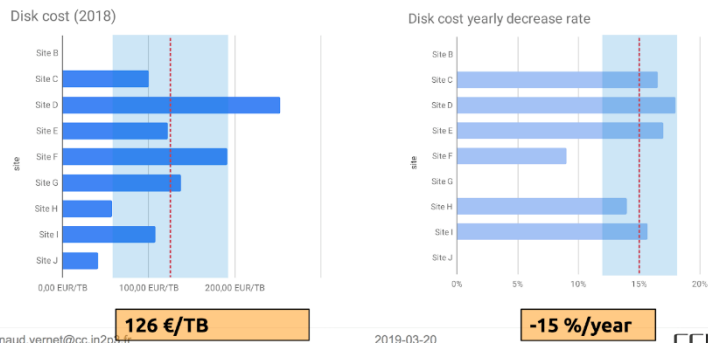
Graph from Xavier Espinal (DOMA)

- Modélisation des coûts

- L'objectif de cette activité, plus large que la simple problématique du stockage, est de créer un modèle de coûts réaliste et global qui permette de faire des projections notamment pour anticiper le coût de tel ou tel modèle de stockage.

Disk

- Current cost and yearly decrease



Coûts et décroissance des coûts disque sur quelques sites importants de grille

Change	Effort Sites	Effort Users	Gain
managed storage on 15 sites + caches elsewhere	Some on large sites/gain on small sites	little	40% decrease in operations effort for storage
Caches at most sites (dataLake strawman)	Some everywhere	Frameworks some	15% of storage
Reduced data redundancy	Some large sites	Frameworks some	30-50% disk costs
Reduced data replication and cold data	little	Frameworks some	30% disk costs
Compact data formats for analysis	none	Some	>15% disk costs
Scheduling and site inefficiencies	Some	Some	10-20% gain CPU
Reduced job failure rates	Little	Some-Massive	5-10% CPU
Compiler and build improvements	None	Little-Some	15-20% CPU
Improved memory access/management	None	Realistic	10%-15% CPU
Exploiting modern CPU architectures	None	Massive	100% CPU
Paradigm shift algorithms	Some	Massive-Infinite	Factor 2-100 CPU
Paradigm shift online/offline data	Little	Massive-Infinite	2-10 CPU 10-20 Storage

Potentiels gains

Graph from « systems performance and cost modeling working group

- De nombreux sujets sont communs ou connexes à des projets (notamment européens) dans lesquels l'IN2P3 est partie prenante.
 - XDC
 - ESCAPE : Projet européen pour le déploiement d'un datalake.
 - A noter une proximité forte entre les acteurs de ESCAPE et les personnes impliquées dans DOMA.
 - L'IN2P3 est impliqué dans ESCAPE à travers des use case différents de ceux du LHC.
- Une volonté d'impliquer « les applications » dans l'ensemble des réflexions/expérimentations/approches qui sont explorées dans DOMA. Au niveau de l'institut nous avons un panel d'usagers large (HEP, Astroparticules, Cosmologie,...) qui seront les utilisateurs des solutions de stockage scientifiques issues des réflexions portés par DOMA.
 - Question : Comment amener ces utilisateurs à s'impliquer (un peu) dès aujourd'hui ?
- Une volonté d'impliquer d'autres communautés scientifiques
 - Sur des aspects purement techniques et/ou opérationnels.
 - Des contacts plus ou moins « sérieux » avec : INRIA,CNES,INSERM,....
 - Sur les aspects utilisateurs : nouveaux modèles de computing/ approches alternatives à celles que nous connaissons.

- DOMA est un cadre dans lequel de nombreuses initiatives, autour du futur du stockage scientifique, peuvent s'inscrire (horizon 2024-2025).
- Ces initiatives peuvent prendre des aspects très divers :
 - Opérationnel
 - Fonctionnel
 - Technique
- Et donc impliquer des profils également divers
 - Chercheurs/ingénieurs/techniciens
- DOMA s'inscrit dans le paysage des projets autour du stockage
- DOMA est un cadre dans lequel il est possible de créer de nouvelles relations avec des communautés extérieures à l'IN2P3.