iRODS et la gestion de données

Jérôme Pansanel et Emmanuel Medernach

21 juin 2021

Crédits

Cette présentation est basée sur la présentation cadre d'iRODS réalisée par Jason Coposky (directeur exécutif, consortium iRODS) :

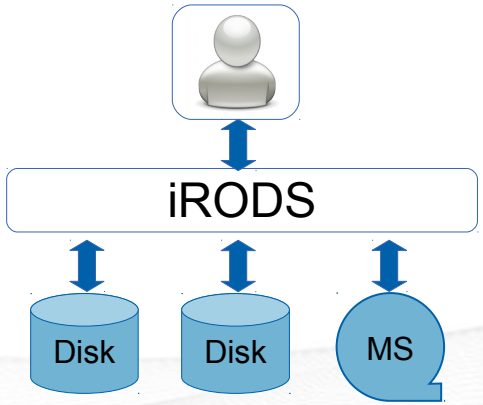
- https://slides.com/jasoncoposky

Le logiciel iRODS

iRule Oriented Data Systems

- Projet né en 2006, successeur de SRB
- Open Source, distribué sous licence libre BSD
- Développé par le groupe DICE et un consortium (iRODS Consortium)
- Développé autour d'un moteur de règle

Système de gestion de données



- Gestion de collection de données géographiquement distribuées (sites lointains)
- Infrastructures hétérogènes
- Utilisation intensive des métadonnées (modèle AVU)
- Organisation logique des fichiers indépendantes de leur organisation logique
- Consistance et homogénéité des formats peuvent être contraintes
- Documentation complète

Éléments techniques

Éléments principaux définissant une zone iRODS

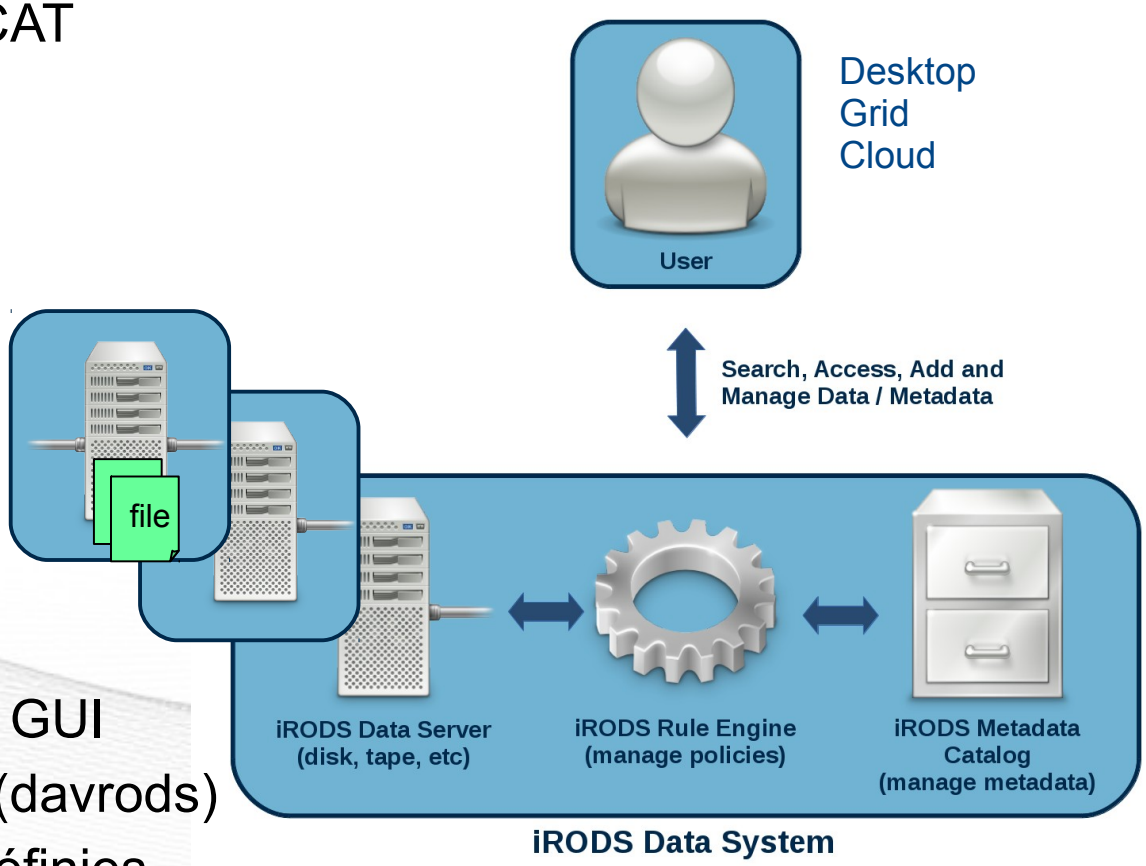
- Base de données + serveur iCAT
- Ensemble de ressources

Authentification

- Mot de passe (base interne)
- PAM / LDAP, Kerberos
- Certificat, ...

Gestion des données

- Interface utilisateur : CLI, API, GUI
- (metalnx, brocoli) et WebDav (davrods)
- Règles (flot de données) prédéfinies (ou pas) → transparence



iRODS

iRODS CONSORTIUM

renci
RESEARCH \ ENGAGEMENT \ INNOVATION

THE UNIVERSITY of NORTH CAROLINA at CHAPEL HILL

Le consortium iRODS

iRODS et la gestion des données

iRODS

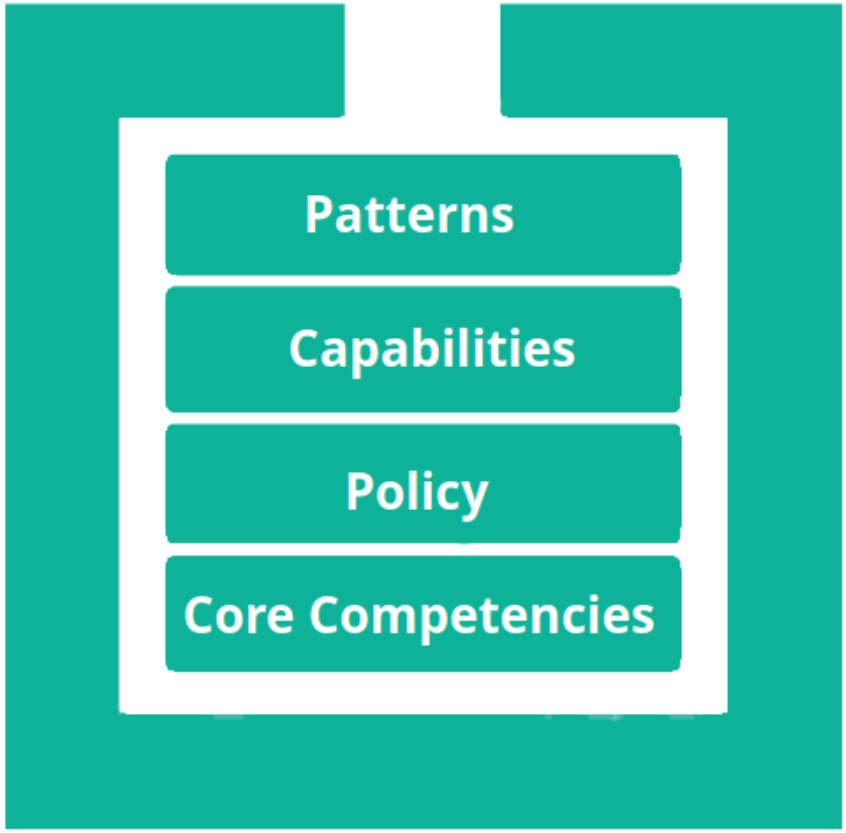
- Une solution pérenne pour la gestion des données et de l'infrastructure qui les entoure
- « Le développement, l'exécution et la supervision de plan de gestion, politiques, programmes et pratiques qui contrôlent, protègent, mettent à disposition et valorisent les données et les informations associées. »

Politique des données

Politique des données ?

- « Un ensemble d'idées ou de plans de gestion décrivant quelles sont les actions à réaliser dans une situation particulière et qui ont été officiellement validés par un groupe de personnes. »

Implémentation dans iRODS



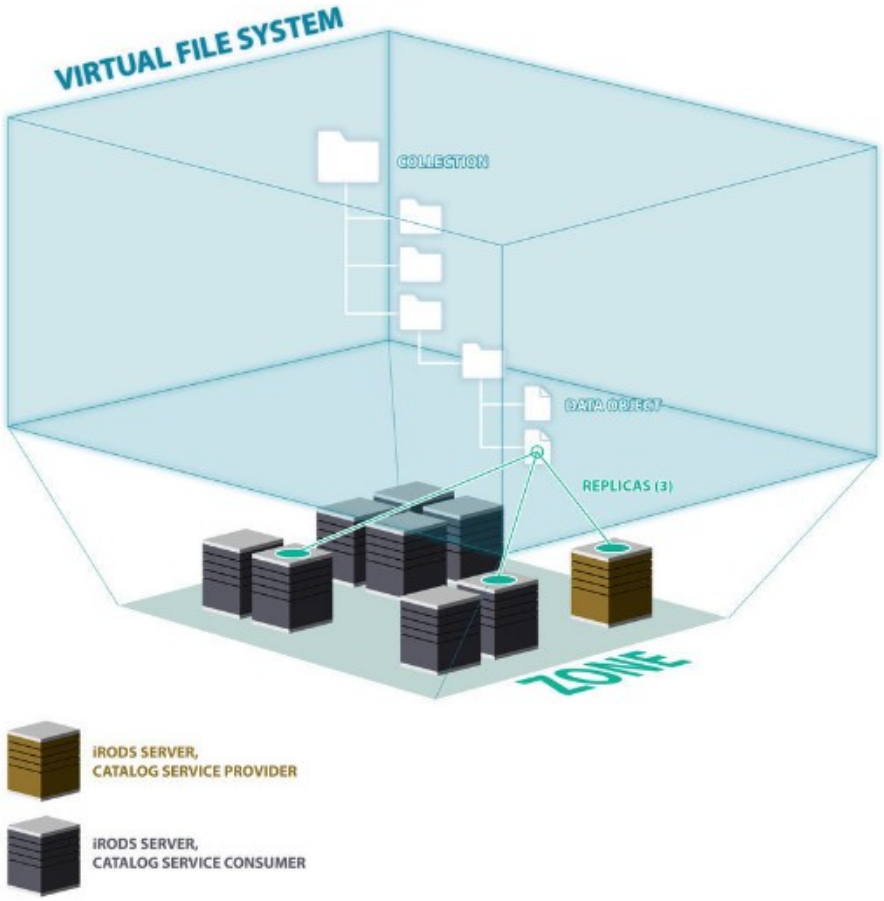
Core Competencies

Data Virtualization

Virtualisation

- Accès simultané à différentes technologies à travers un seul espace de nom (zone) :
  - Systèmes de fichiers existants
  - Systèmes spécifiques (DDN, etc)
  - Stockage Cloud (S3)
  - Données sur bande (HPSS)
- Vue logique d'une représentation physique qui peut être complexe, géographiquement distribuée et à différentes échelles

Projection de l'infrastructure physique vers la virtuelle



Chemin logique

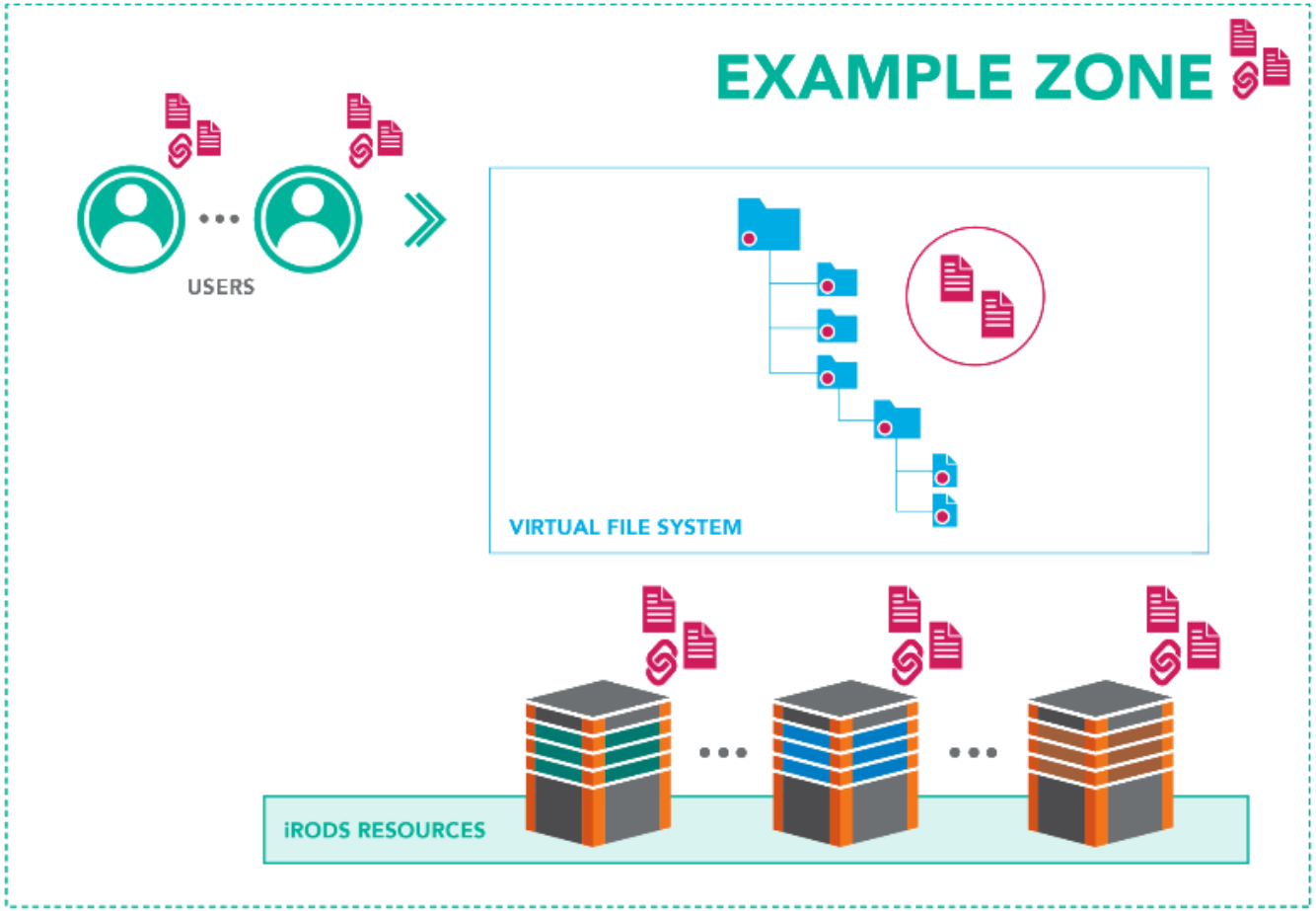
Chemin(s) physique(s)

Data Discovery

Métadonnées

- Possibilité d'attacher des métadonnées à chaque type d'entité dans une zone iRODS :
  - Données (*data objects*)
  - Répertoires (*collections*)
  - Utilisateurs
  - Ressources de stockage
  - Espace de nom
- iRODS fournit un mécanisme de métadonnées permettant à la fois d'automatiser leur attribution, ainsi qu'aux utilisateurs de définir les leurs.
- Une infrastructure de données qui est plus accessible, opérationnelle et valorisable.

Des métadonnées partout



Workflow Automation

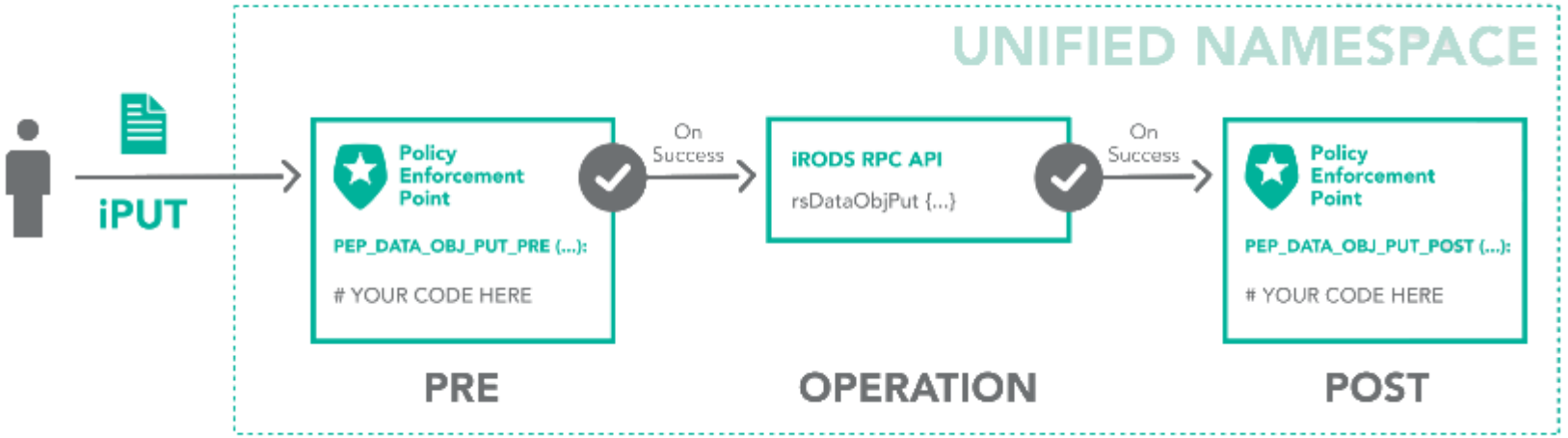
Automatisation du flux de données

- Intégration d'un langage de script qui est appelé à chaque opération :
  - Authentification
  - Accès au stockage
  - Interaction avec la base de données
  - Activité réseau
  - API RPC extensible
- Le moteur de règle iRODS fournit la capacité d'implémenter des politiques réelles de données (== définies par des humains) à travers des traitements activables qui autorisent, refusent ou ajoutent du contexte aux opérations à un système informatique

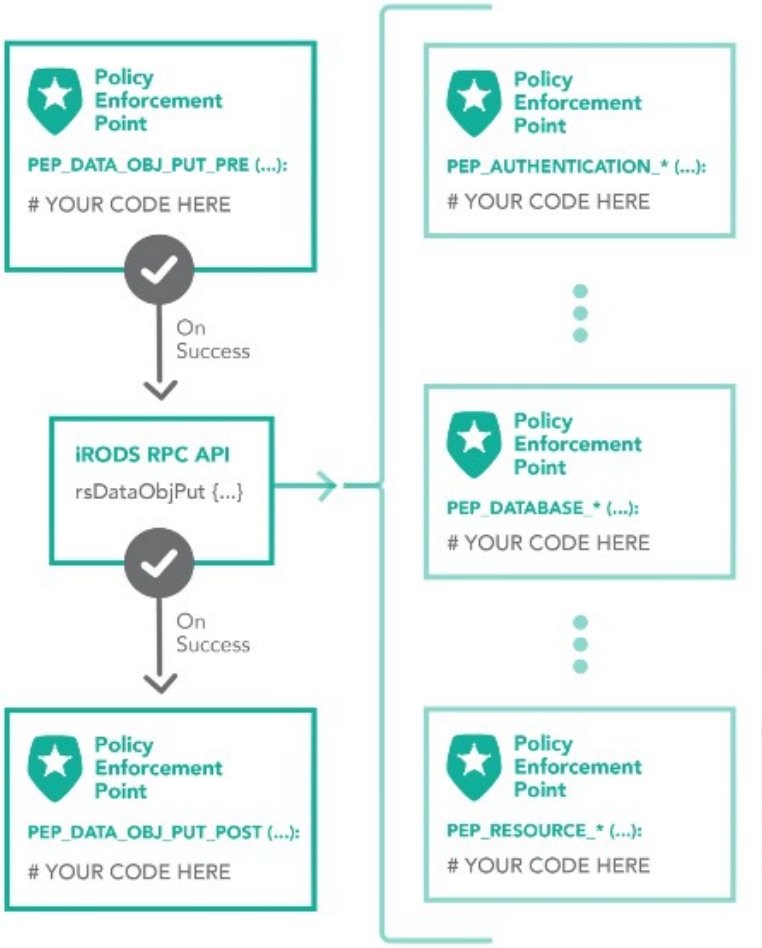
Dynamic Policy Enforcement

Capacités d'une règle

- Restriction d'accès
- Enregistrement des informations pour les audits et les rapports
- Ajout de contexte additionnel
- Envoi de notifications



Dynamic Policy Enforcement



Fonctionnement

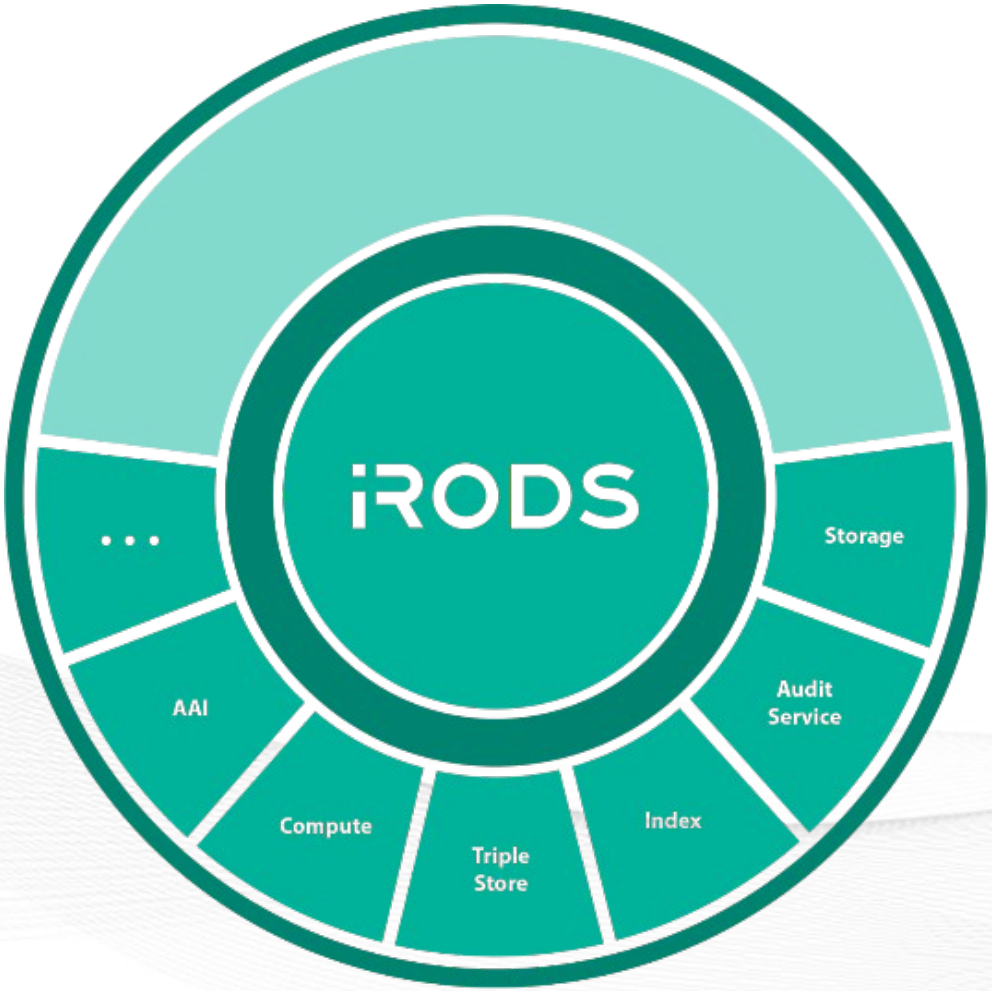
- Un simple appel API intègre de nombreux plugins en opération
- Chacun d'entre eux invoque l'application de politiques
- Plugins :
  - Authentification
  - Base de données
  - Stockage
  - Réseau
  - Moteur de règle
  - Micro-service
  - API RPC

Secure Collaboration

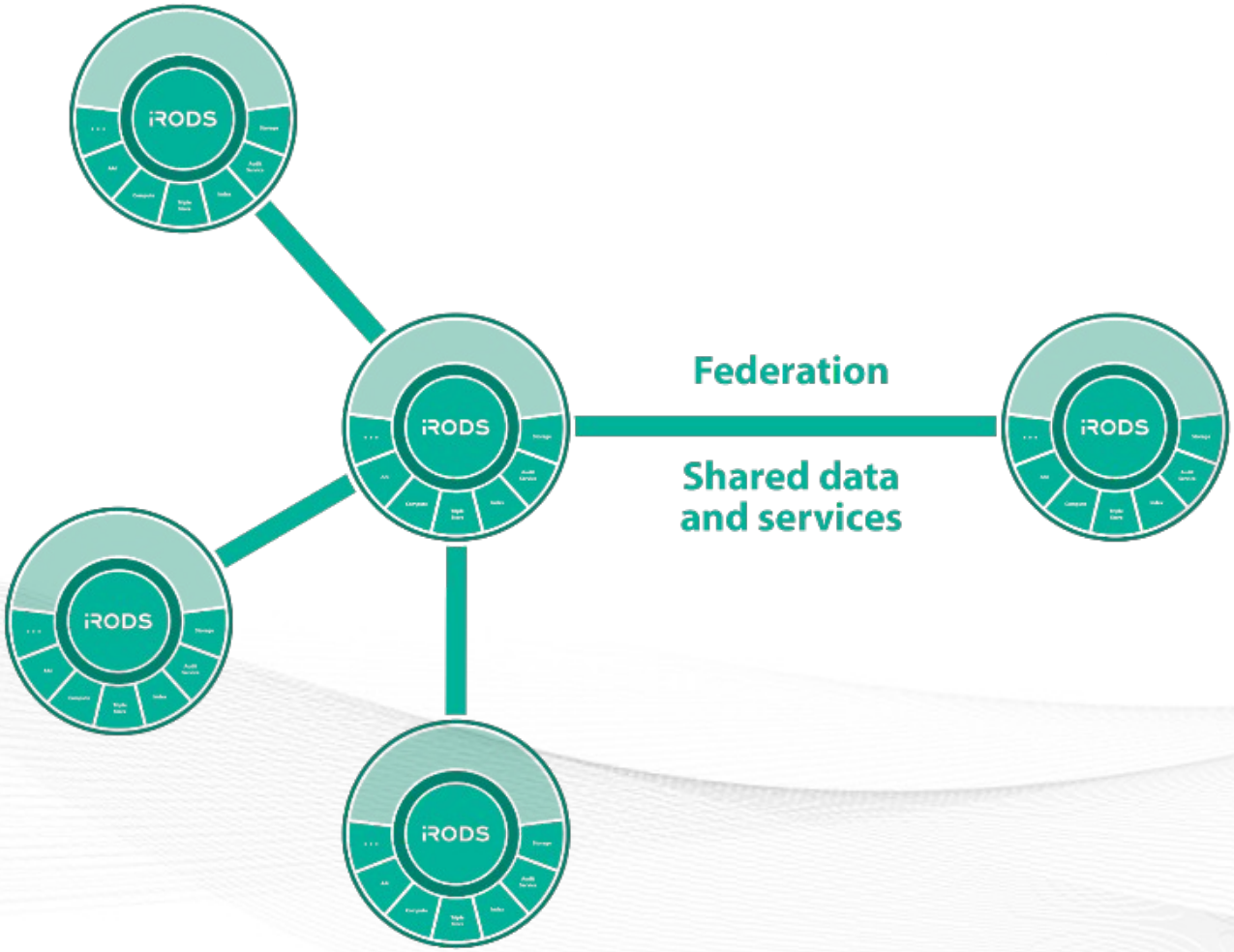
Sécuriser les collaborations

- Possibilité de mettre en place des collaborations
- Fédération de zone
- À n'importe quel moment du cycle de vie de l'infrastructure
- Infrastructures restent indépendantes
- Stratégie d'évolution et de financement différentes entre les zones
- Collaborations temporaires

Une interface pour les services

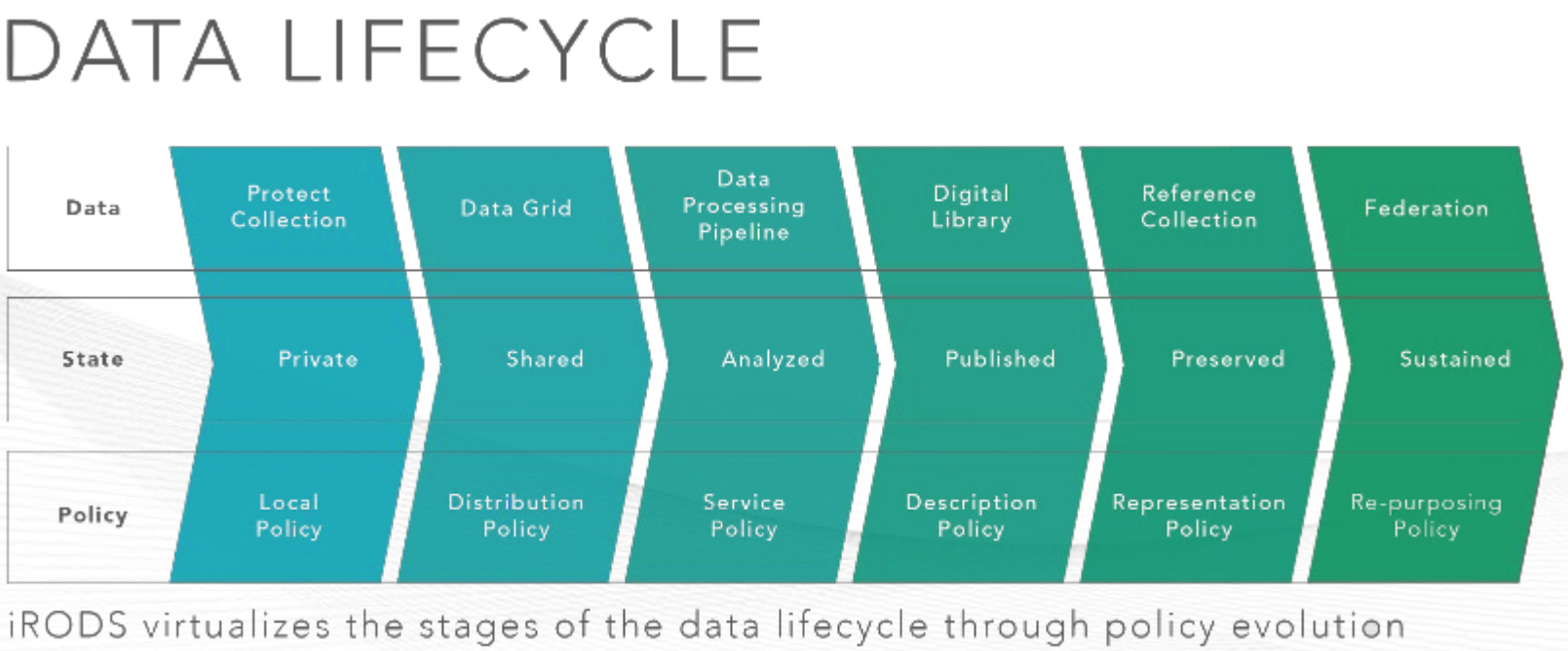


Fédération : partage de données et de services



De l'ingestion au dépôt institutionnel

À chaque fois que les données évoluent et qu'elles atteignent une communauté plus large, la politique de gestion des données doit évoluer pour répondre aux nouvelles exigences.



Policy

Les politiques disponibles

- Déplacement de données
- Vérification de données
- Rétention des données
- Réplication des données
- Choix du placement des données
- Calcul de *checksum*
- Extraction de métadonnées
- Application de métadonnées
- Conformité des métadonnées

Composition avec les règles de base

Les règles de base

- Par exemple : pep_data_obj_put_post(...)
- Extraction et application de métadonnées
- Réplication asynchrone
- Démarrage de l'indexation
- Application de métadonnées avec l'horodatage des accès
- Calcul asynchrone de *checksum*
- Séparer les implémentations en éléments individuels de base et permettre le passage de la règle à travers eux
- Simplification de la maintenance

Policy Composition and Capabilities

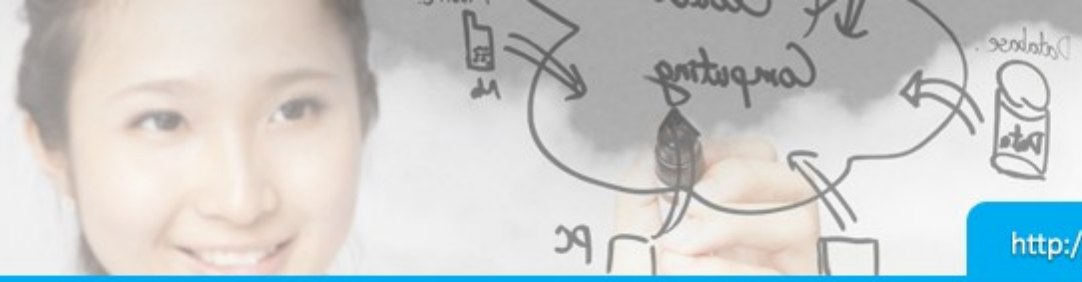
Exemple du stockage hiérarchique

- Date d'accès à la donnée
- Identification des objets violant une contrainte par rapport à cette date
- Réplication de la donnée sur un autre stockage (par ex. bande)
- Vérification de la donnée
- Suppression de la première réplique
- Cette fonctionnalité est implémentée comme une composition qui délègue chaque étape à l'application d'une politique particulière

Policy Composition and Capabilities

Réutilisation des politiques

- Les politiques qui ont été utilisées dans le cadre d'une fonctionnalité sont nommées selon une convention :
  - irods_policy_access_time
  - irods_policy_data_movement
  - irods_policy_data_replication
  - irods_policy_data_verification
- Chaque politique peut être réutilisée et combinée pour créer de nouvelles fonctionnalités
- Chaque politique peut être outrepassée par un autre moteur de règle, ou modifiée, afin de s'adapter aux nouvelles utilisations et technologies

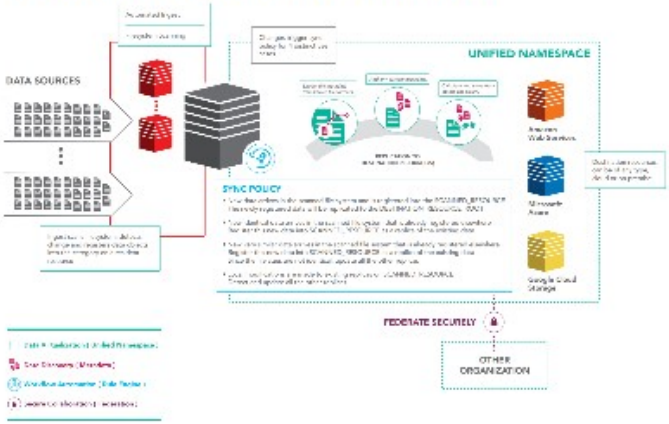


Fonctionnalités

- Automated Ingest
- Storage Tiering
- Auditing
- Provenance
- Indexing
- Publishing
- Data Integrity
- Compliance

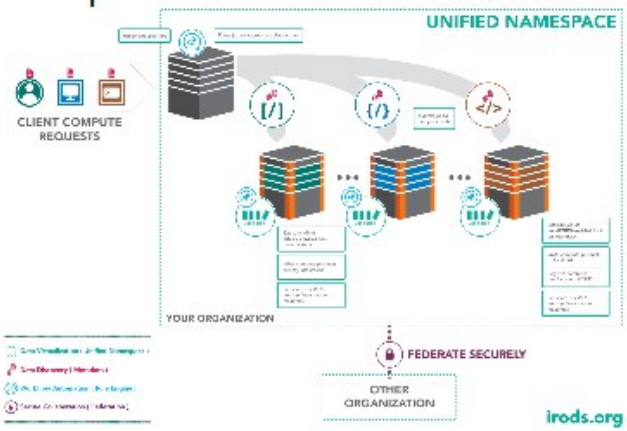
Deployment Patterns

Filesystem Synchronization

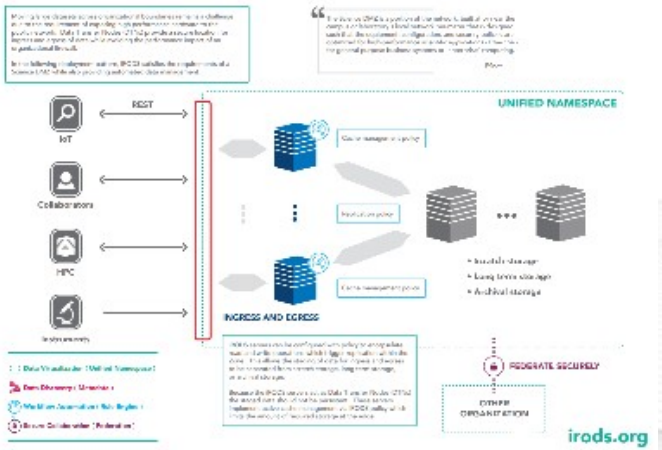


Data to Compute

Compute to Data



Data Transfer Nodes



The data management model

iRODS provides eight packaged capabilities, each of which can be selectively deployed and configured.

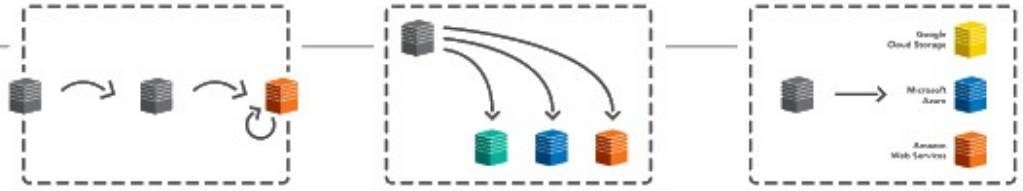
These capabilities represent the most common use cases as identified by community participation and reporting.

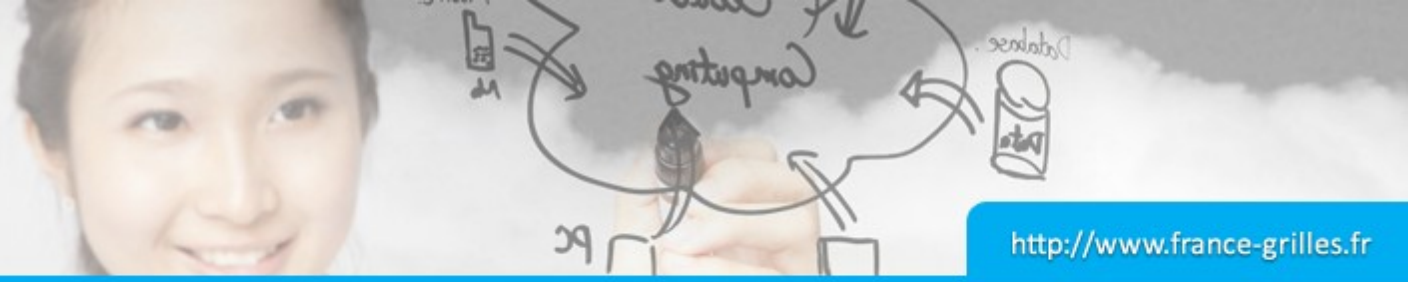
The flexibility provided by this model allows an organization to address its immediate use cases.

Additional capabilities may be deployed as any new requirements arise.

A pattern represents a combination of iRODS capabilities and data management policy consistent across multiple organizations.

Three common patterns of iRODS deployment have been observed within the community:





Questions ?