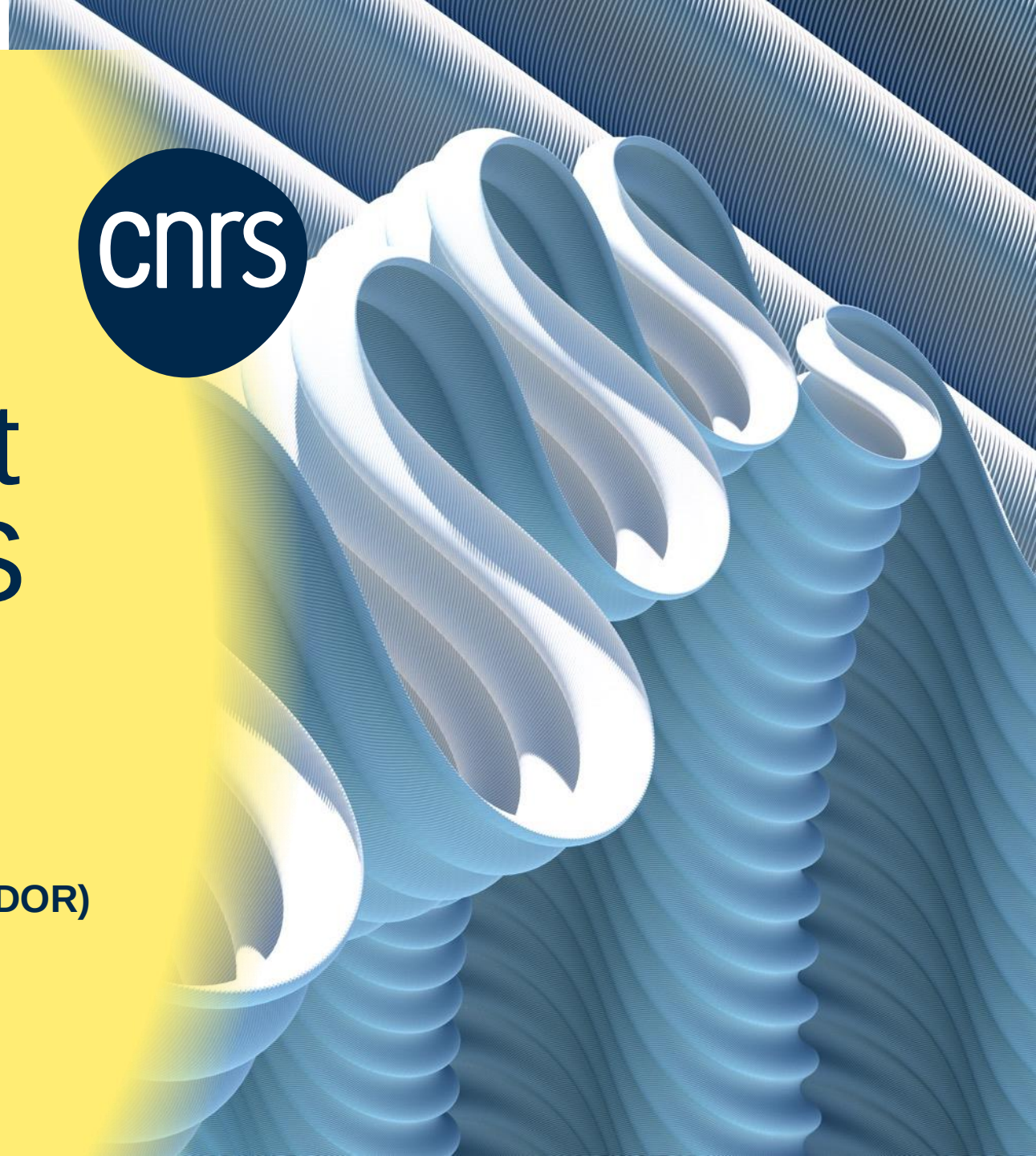
Actualités calcul et données au CNRS



Denis Veynante

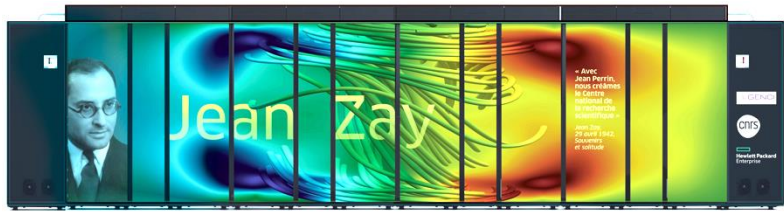
Direction des données ouvertes de la recherche (DDOR)

→ JCAD – 4-6 novembre 2024

Infrastructures numériques au CNRS

CNRS et infrastructures numériques

➢ Opérateur de deux des quatre datacentres d'envergure nationale



- **IDRIS** (Orsay) Calcul intensif
  - Opère le calculateur Jean Zay, financé par GENCI
  - Centre de ressources pour la recherche en intelligence artificielle
  - Projet CLUSSTER
  - Hébergement : mésocentre Paris-Saclay, données CLIMERI, IFB, …
- **CC-IN2P3** (Villeurbanne)
  - Traitement de données massives pour les activités IN2P3 (LHC, LSST, …)
  - Hébergement : DSI CNRS, HAL, HumaNum, BBEES, …

➢ Deux mésocentres rattachés au CNRS (UAR)

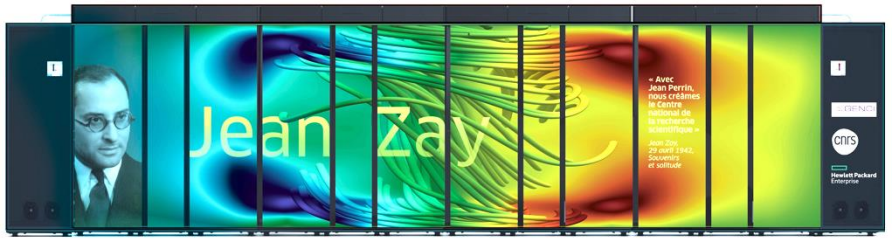
- **CALMIP** (Toulouse)
- **GRICAD** (Grenoble)

+ Demandes d'association d'autres mésocentres

Jean Zay, supercalculateur GENCI opéré par IDRIS

125,9 Pflops crête

- **Partition scalaire (CPU)**
  - 720 noeuds de calcul
    - 40 cœurs de calcul
    - 192 Go de mémoire
- **Partitions accélérées (GPU)**
  - 396 noeuds quadri-GPU NVIDIA V100
    - 126 nœuds 4 GPU V100 – 16 Go
    - 270 nœuds 4 GPU V100 – 32 Go
    - 192 Go de mémoire / nœud
  - 31 noeuds octo-GPU NVIDIA V100 – 32 Go
    - 20 nœuds à 384 Go mémoire
    - 11 nœuds à 768 Go mémoire
  - 52 noeuds octo-GPU NVIDIA A100 – 80 Go *(extension juin 2022)*
    - 512 Go de mémoire / nœud
  - 364 noeuds quadri-GPU NVIDIA H100 – 80 Go *(extension été 2024)*
    - 126 nœuds 4 GPU V100 – 16 Go
    - 270 nœuds 4 GPU V11 – 32 Go
    - 512 Go de mémoire / nœud



Jean Zay, supercalculateur GENCI opéré par IDRIS

125,9 Pflops crête

➢ Partition scalaire (CPU)

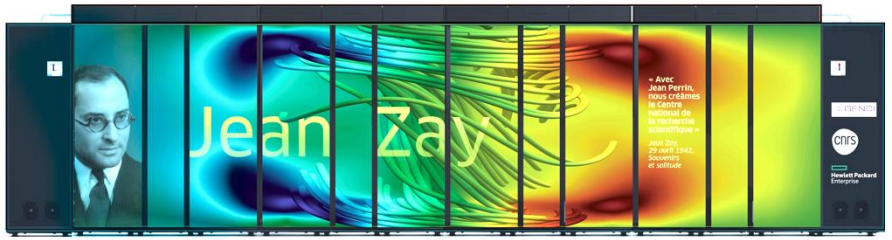
- ➢ 720 noeuds de calcul
  - 40 cœurs de calcul
  - 192 Go de mémoire

Après décommissionnement de
808 nœuds (53 %) le 5/2/2024

➢ Partitions accélérées (GPU)

- ➢ 396 noeuds quadri-GPU NVIDIA V100
  - 126 nœuds 4 GPU V100 – 16 Go
  - 270 nœuds 4 GPU V100 – 32 Go
  - 192 Go de mémoire / nœud

Après décommissionnement de
220 nœuds (36 %) 4 GPU V100 – 16 Go le 5/2/2024



- ➢ 31 noeuds octo-GPU NVIDIA V100 – 32 Go
  - 20 nœuds à 384 Go mémoire
  - 11 nœuds à 768 Go mémoire
- ➢ 52 noeuds octo-GPU NVIDIA A100 – 80 Go *(extension juin 2022)*
  - 512 Go de mémoire / nœud
- ➢ 364 noeuds quadri-GPU NVIDIA H100 – 80 Go *(extension été 2024)*
  - 126 nœuds 4 GPU V100 – 16 Go
  - 270 nœuds 4 GPU V11 – 32 Go
  - 512 Go de mémoire / nœud

Extension supercalculateur Jean Zay (été 2024)

- **Commande de l'Etat pour intelligence artificielle**
  - Budget spécifique supplémentaire : + 40 M€
- **Contraintes capacité électrique et de refroidissement du centre**
  - Décommissionnement d'une partie de la configuration initiale
    - 53 % partition CPU, 36 % partition GPU V100
  - Emoi des communautés scientifiques
  - Transferts vers les autres centres (CINES et TGCC)
    - Pas de soucis de ressources globales CPU, toutes machines GENCI confondues
    - Accompagnement des utilisateurs
- **Demandes CPU inférieures aux ressources** (novembre 2024)
  - Explications ?
    - Autocensure ? Récupération des heures PRACE ?
    - …
- **Ne pas négliger ressources EuroHPC !!!**

Ouverture des données de recherche

Motivation : ouverture des données

- **Assurer l'intégrité scientifique** (reproductibilité et validation des résultats)
- **Rendre la recherche plus efficace et non redondante** (pas de duplication inutile)
  - taux de perte des données estimé à 20 % / an
- **Être en capacité de réutiliser les données même sans en être à l'origine**
- **Croiser les données** (nouvelles analyses, voire nouvelles thématiques)
- **Satisfaire le cadre légal d'ouverture des données a priori :**
  - *« Ouvert autant que possible, fermé autant que nécessaire »*
  - *Obligation contractuelle (ANR, Europe, …)*

En pratique…

- **Des communautés très organisées**
  - Physique des particules, Astronomie, Sciences de la terre …
- **Une offre générique : Recherche Data Gouv**
  - Entrepôt et catalogue, 20 ateliers de la donnée, 6 centres de références thématiques, 4 centres de ressources
  - Espaces institutionnels (universités, organismes, …)
- **… qui ne répondent pas à tous les besoins**
  - Communautés qui ne disposent pas d'entrepôts thématiques
  - Volumétrie limitée (Recherche data gouv : 50 Go par dépôt, 5 To par organisme)
  - Besoin de capacité de traitement à proximité des données volumineuses (limiter les transferts)
- **Mutualiser et rationaliser infrastructures informatiques et ressources RH**
  - *Datacentres labelisés*
  - *Optimisation et réduction des coûts et de l'empreinte environnementale*
  - *Pas de doublons inutiles, ni de trous*
  - *Nouveaux métiers (« data stewardship », …)*

Ne pas développer sa propre solution !!!

CNRS Reseach Data

L’espace institutionnel CNRS dans l’entrepôt de données Recherche Data Gouv

Objectifs

- Proposer un espace aux scientifiques pour déposer leurs données et les rendre accessibles lorsqu'il n'existe pas d'entrepôts thématique ou institutionnel de référence.
- Poursuivre la contribution à l'écosystème Recherche Data Gouv en créant un espace institutionnel CNRS.
    - Déjà présent via les Centres de Ressources (DORANum, OPIDoR) et les Centres de Références Thématiques (CDS, HUMA-NUM, IFB, etc.)
- Mutualiser les efforts en évitant le déploiement et la gestion d'une instance Dataverse complète propre au CNRS.

Prérequis

1. Le jeu de données n’a pas déjà été publié.
2. Il n’y a pas
   - D’entrepôt thématique plus pertinent que Recherche Data Gouv
   - D’espace Recherche Data Gouv institutionnel plus pertinent que l’espace CNRS
3. Le déposant a le droit de diffuser les données sur le plan légal :
   - Absence de données sensibles,
   - Respect des réglementations,
   - Accord des coauteurs.

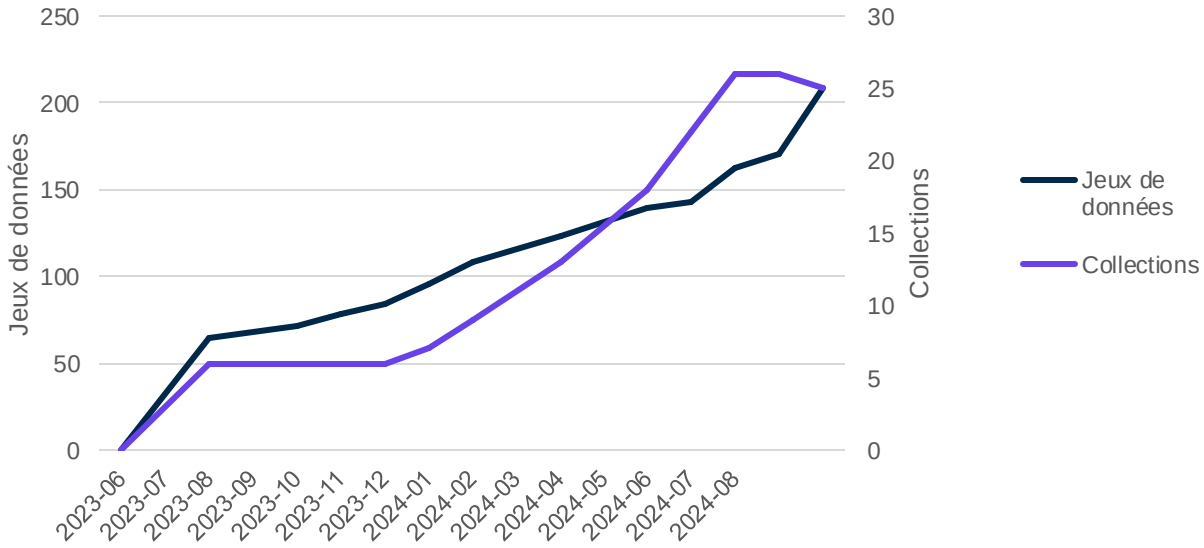
Statistiques

Ouverture le 29/06/2023

- 25 collections
  - 8 créées (ICMCB, OSUC, F2D2, IDEES, LNCMI)
  - 14 liées (OSUG, I3S)
  - 3 déplacées (BETA)
- 4 collections à publier (MEDG, Robotex, LOCIE)
- 4 collections en discussion

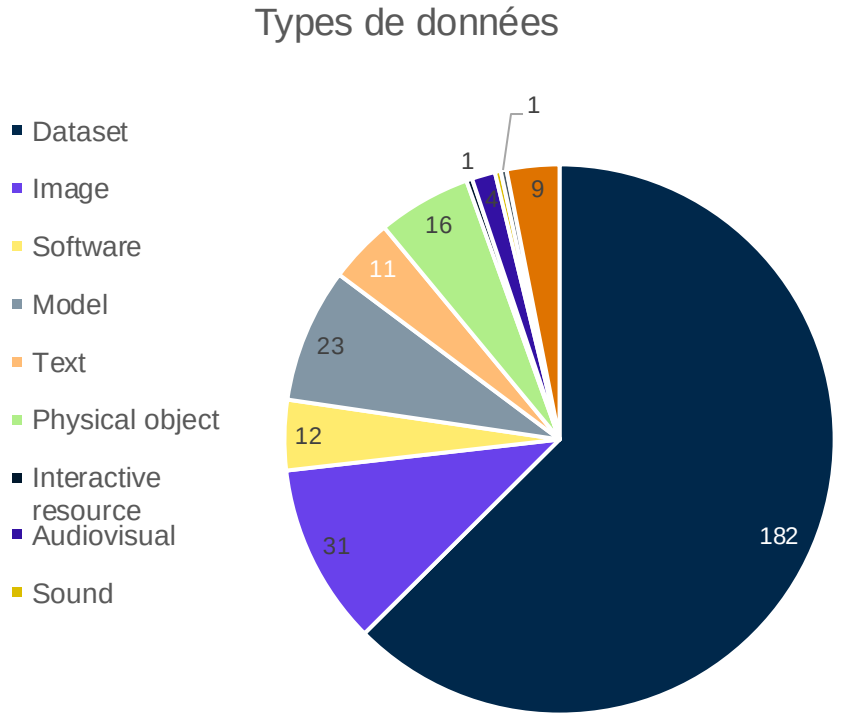
- 209 jeux de données
  - 61 déposés
  - 148 liés
  - 13 en cours de curation

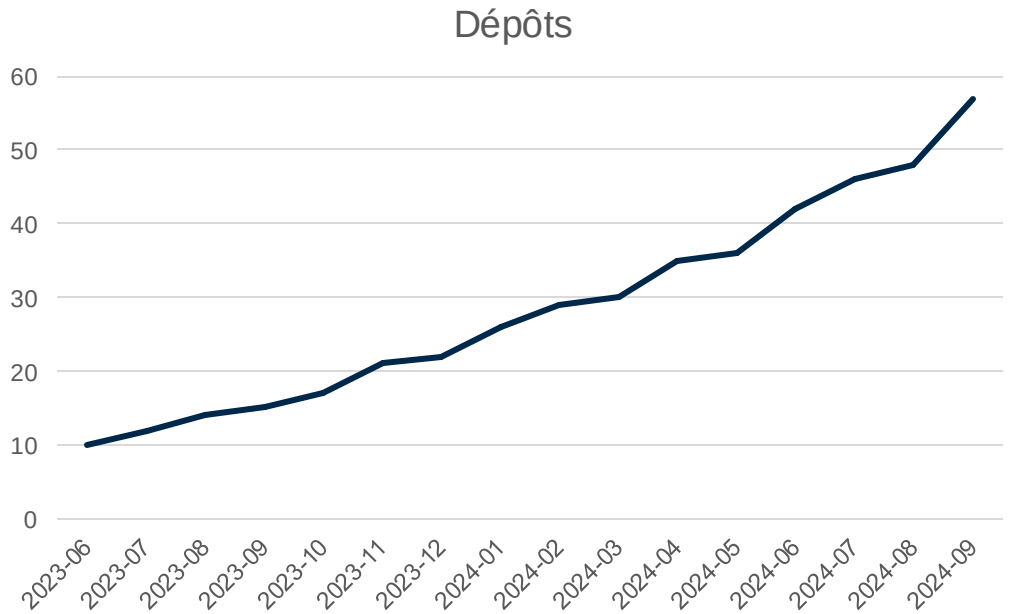
- ≈ 100 contacts, 14 demandes orientées vers des entrepôts thématiques
  - 2 PROGEDO, 1 Nakala
  - 8 Data.InDoRES
  - 1 CDS
  - 2 eBRAINS

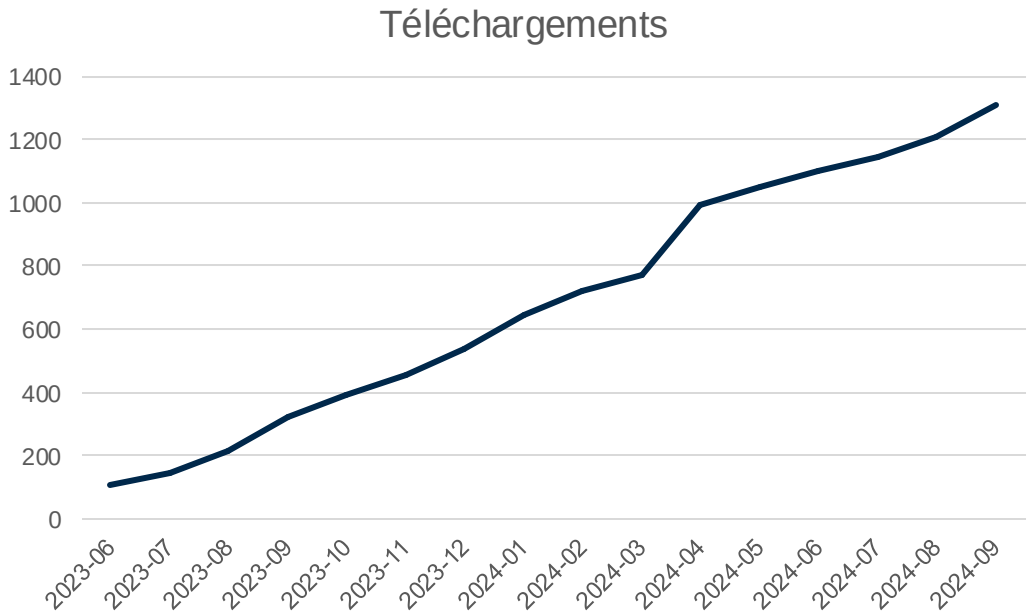


Statistiques

Dépôts, téléchargements et types de données

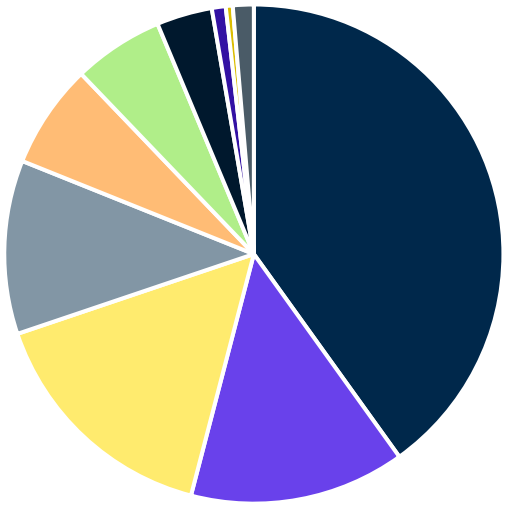




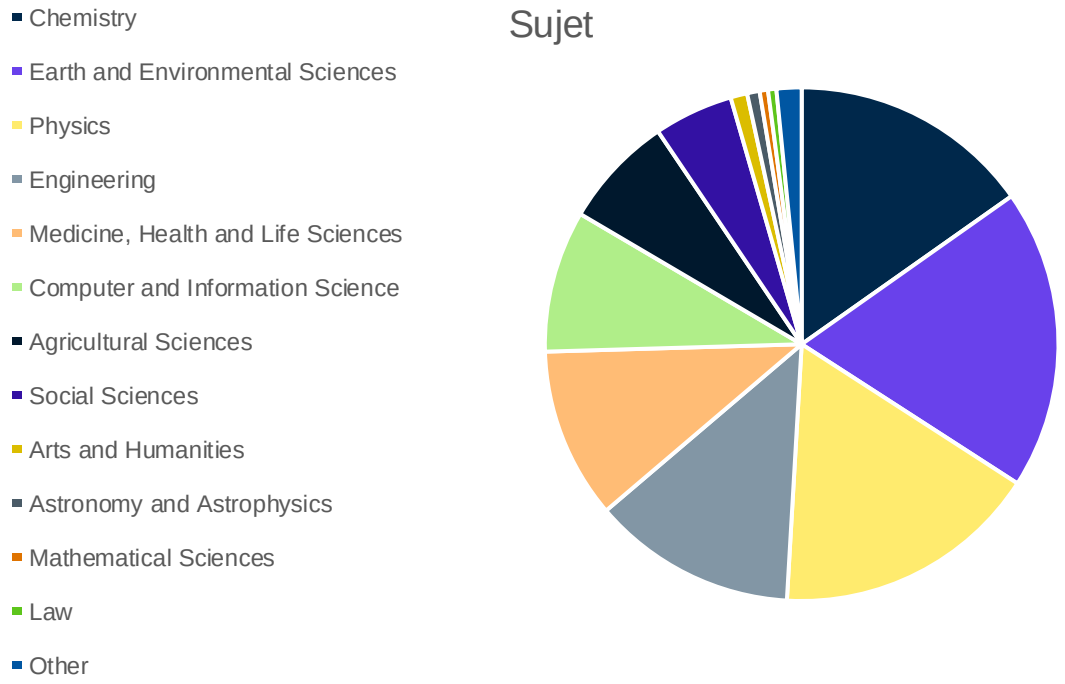


Statistiques

Origine des données



Sujet

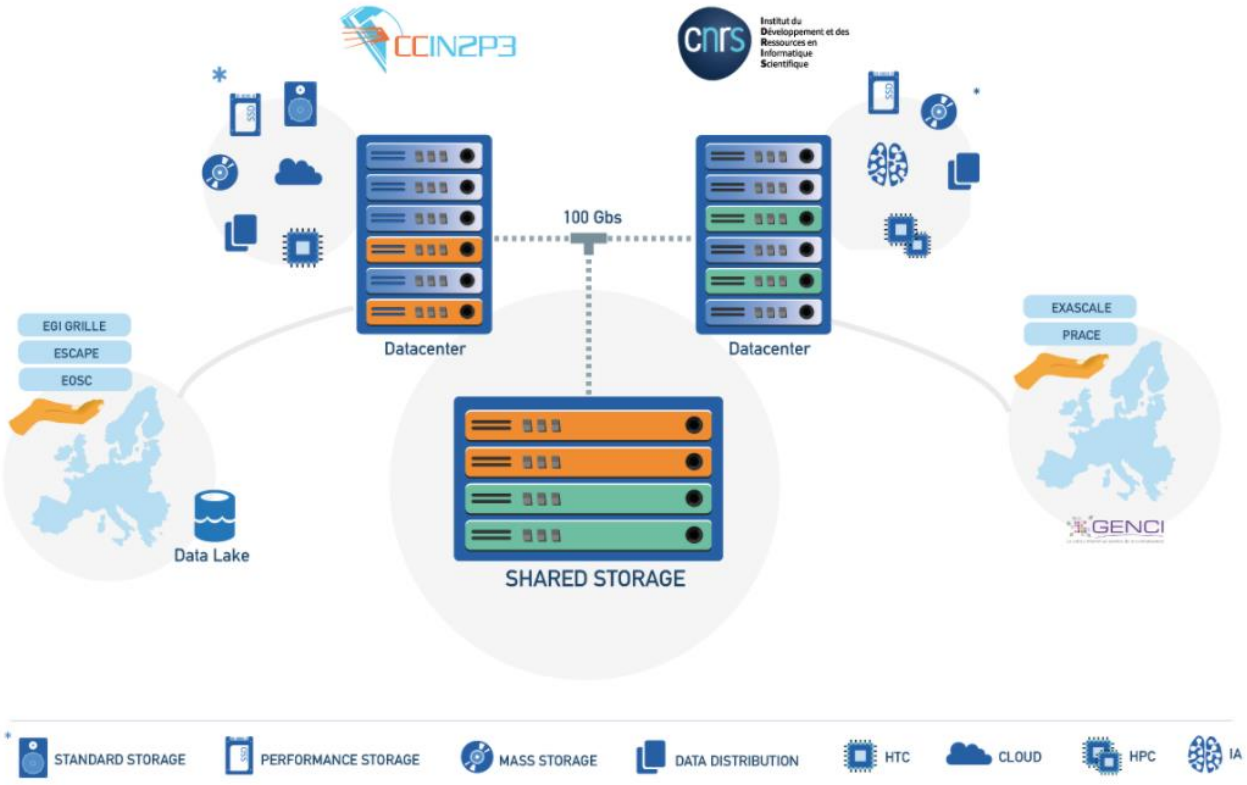


Projets autour du stockage, traitement et mise à disposition des données de recherche

Equipex+ FITS (CNRS Federated IT services for Research Infrastructures)

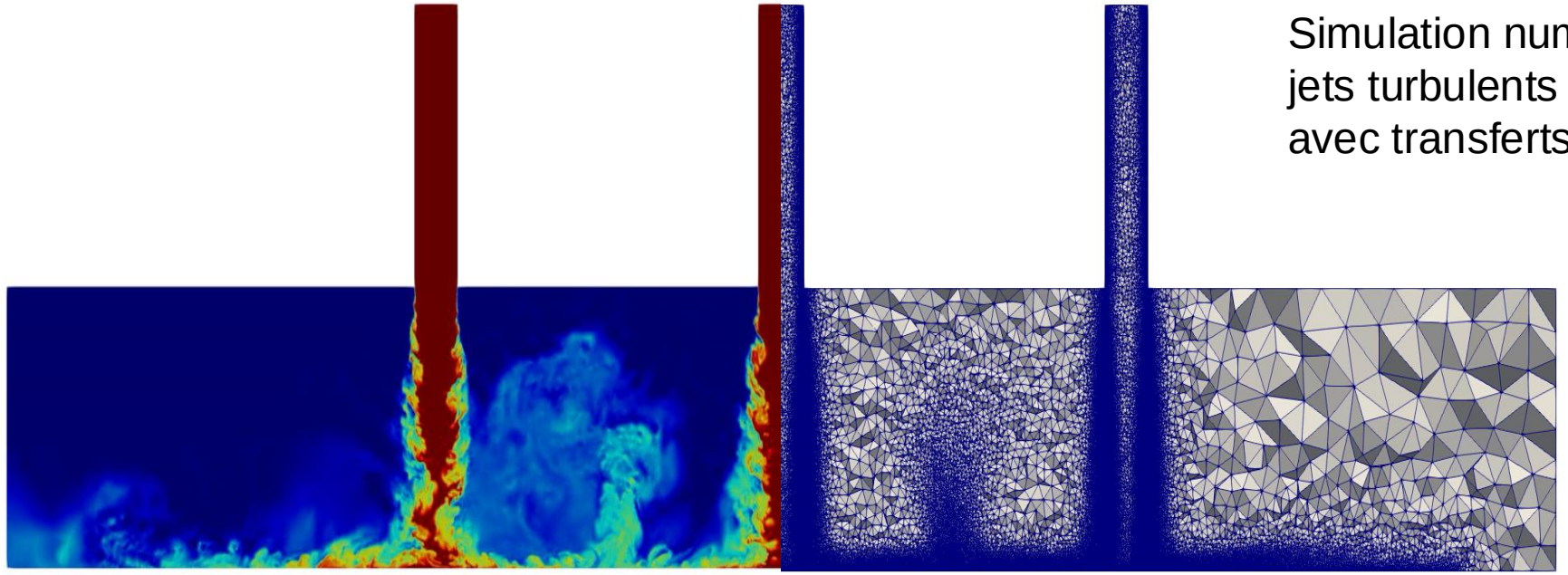
Infrastructure répartie de stockage, traitement, mise à disposition, diffusion et valorisation des données au service des IR/IR*

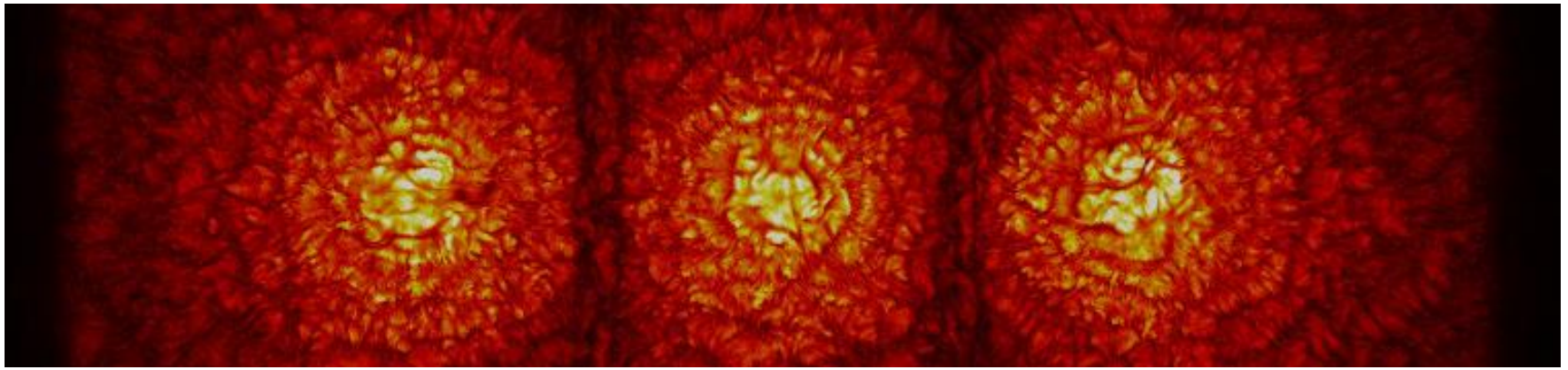
- Basée sur CC-INP2P3 et IDRIS + partenariat GENCI (calculateur Jean Zay)
- Portail unique d'accès aux ressources
- 4 cas d'usage : Soleil, HL-LHC, LSST, IFB
- Extension des capacités des centres
- 15,4 M€ dont 11,4 M€ de travaux
- 8 ans (juin 2021 – juin 2029)
- Mise en place d'un modèle économique
- www.fits.cnrs.fr



Offre réservée aux IR/IR*

Un autre besoin : cas d'usage HiFiLES4ML





Simulation numérique directe de jets turbulents impactant une paroi avec transferts thermiques

Objectifs :

- Compréhension physique
- Validation de modèles

Base (1 configuration) : 10 – 20 To

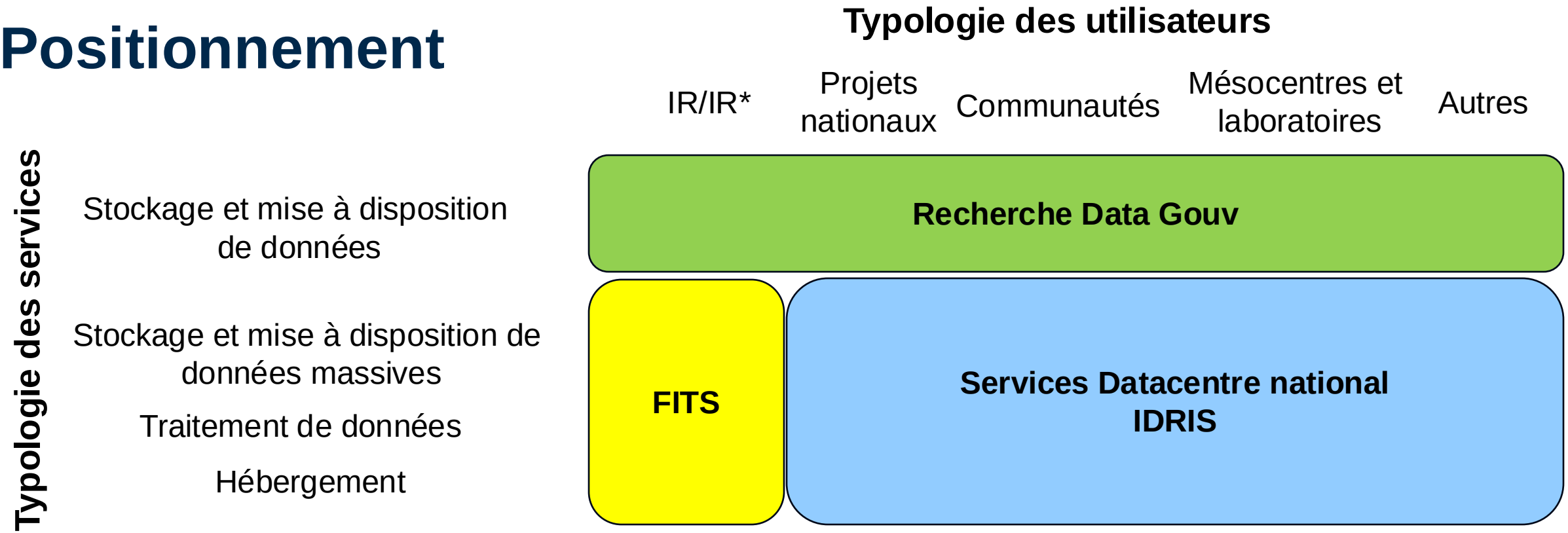
V. Moureau, UMR CORIA (Rouen)

Projet : services datacentre national à IDRIS

- **Développement d'une offre de service pour les données:**
  - Trop volumineuse pour relever de Recherche Data Gouv
  - Issues de communautés ne disposant pas d'entrepôts thématiques
- **Trois types de services :**
  - Stockage de données massives *(volumétrie cible de plusieurs Po)*
    - Chaud *(technologie de type disques)*
    - Froid *(bandes magnétiques)*
  - Traitement de données avec une puissance cible de plusieurs PFlops
    - CPU *(nœuds classiques et nœuds grosse mémoire)*
    - GPU
  - Services d'hébergement de matériels informatiques
- **Rationalisation, structuration et extension de services existants :**
  - Développés pour répondre à des demandes ponctuelles
    - Hébergement et mise à disposition de données du climat *(IR CLIMERI)*
    - Hébergement de calculateurs *(Mésocentre UPSaclay, IFB, …)*
  - Empreinte environnementale maîtrisée et à l'état de l'art

En veillant à la cohérence avec les services et projets existants (FITS, CLIMERI, …)

Positionnement



- **Infrastructure de services extensible et flexible**
  - Adaptation aux nouvelles demandes et nouveaux besoins
  - Hors ZRR
- **Problématiques communes et convergence avec FITS, Clusster, Numpex**
  - Authentification, portail, cybersécurité
  - Mutualisation logicielle et matérielle autant que possible

Evolution : projet commun

Déploiement d'une nouvelle génération d'offre de service de stockage, traitement et mise à disposition de données scientifiques

Data Terra – France-Grilles - IDRIS

- **Analyse des besoins des infrastructures de service aux données (ISD)**
  - Recommandation du document d'orientations stratégiques du CoSIN
- **Déploiement d'une offre nationale de services :**
  - Stockage de données massives
  - Traitement
  - Hébergement
- **Interconnexion des infrastructures de stockage**
  - IDRIS, mésocentres de Clermont-Ferrand et Strasbourg
- **Analyse des coûts et modèle économique**
  - Assurer la pérennité de l'infrastructure

Statut du projet

- **Sollicité et soutenu par la DGRI**
  - Embryon du « cloud stockage et traitement de données »
  - Retenu dans le cadre du « fonds d'amorçage CoSIN » à hauteur de 2 M€
- **Co-financé par le CNRS**
  - Pour 500 k€, acquis et notifiés
- **Calendrier**
  - A préciser en fonction des ressources humaines disponibles
  - Déploiement espéré pour les premiers utilisateurs courant 2025
- **Remarques complémentaires**
  - Le projet est extensible et pourra intégrer d'autres mésocentres à l'avenir
  - L'insertion harmonieuse avec les autres acteurs du « cloud » sera un point d'attention

Conclusions - résumé

- **Développement d'une offre stockage et traitement de données**
  - Répondre aux besoins non-couverts par les infrastructures actuelles
  - Infrastructure mutualisée, optimisée et à l'empreinte environnementales maîtrisée
- **Deux projets ambitieux et complémentaires…**
  - FITS
  - Offre de services datacentre national
- **… Qui prendront du temps**
  - FITS attendu pour juin 2029, au-delà des 4 cas d'usage intégrés
  - Déploiement progressif de l'offre datacentre national espéré à partir de mi-2025
- **Modèle(s) économique(s)**
  - Durée de conservation des données ?
  - Ces infrastructures ont un coût : investissements, fonctionnement, jouvence, extension…
    - Seul « l'amorçage » est aujourd'hui couvert
    - Facturations ? Qui paie ?

Ne pas disperser les efforts ni construire de solutions individuelles ad hoc !!!

Merci de votre attention

→ RIP DATA 1-2 octobre 2024