

Datacenter Régional Occitanie

Présentation Capitoul # Sobriété numérique

17 octobre 2024



 **Introduction Georges Da Costa**

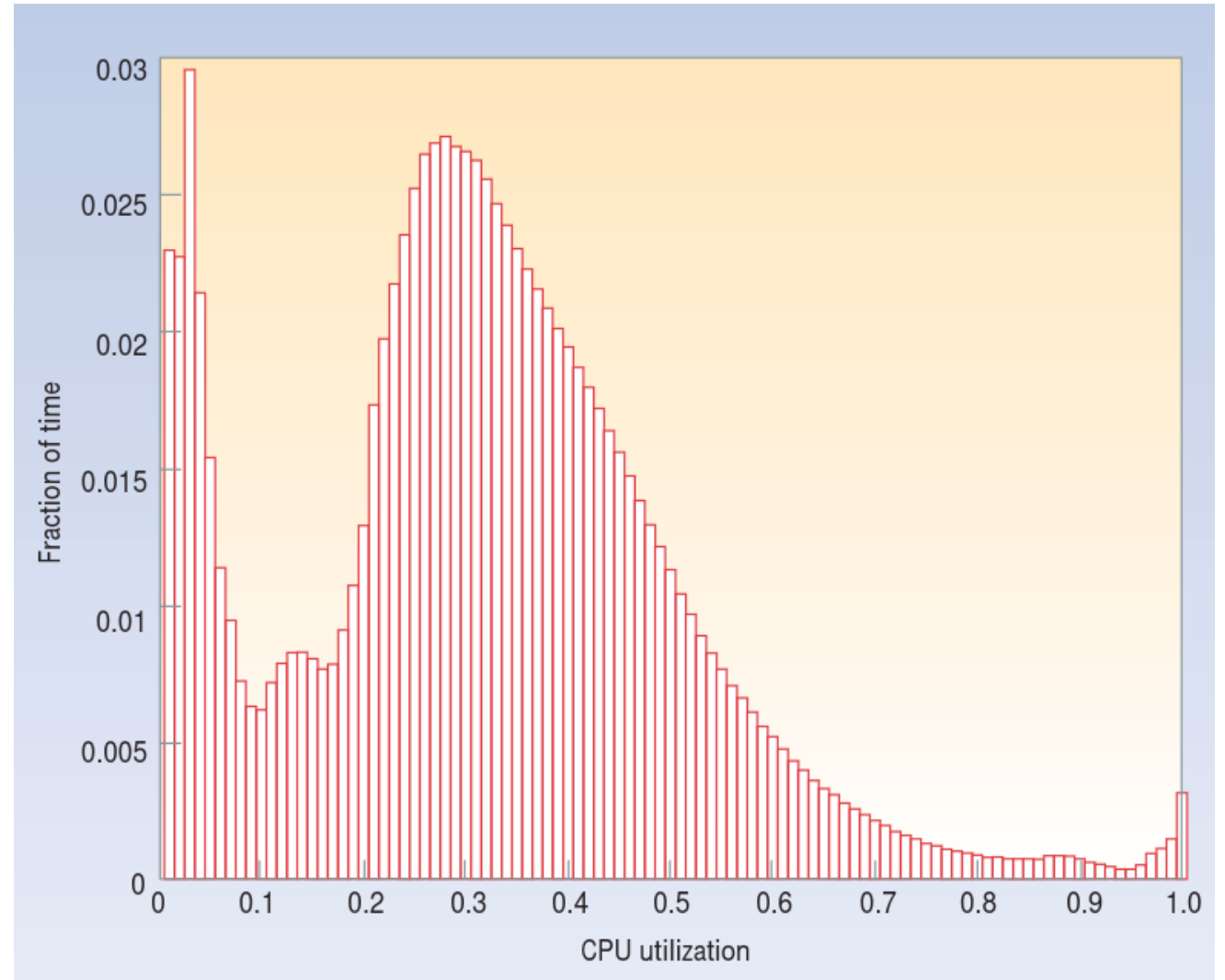
Rationalisation des salles ESR

Hébergement Drocc # DC-ECA

Hébergement Drocc # DC-UT3

Pré-machines virtuelles

- ❑ **The case for energy-proportional computing Computer, 2007**
 - 5000 serveurs de Google
 - 6 mois d'étude
- ❑ **Deux résultats**
 - Peu de machines allumées 'vides'
 - Beaucoup entre 30 et 40% de charge



Sujets de recherche VS leur adoption

❑ Overbooking cloud

- Overloading CPUs and Memory
- 5820 articles scientifiques

❑ Virtual machine placement

- 659,000 articles scientifiques

❑ Dynamic virtual machine consolidation

- 145,000 articles scientifiques

❑ Switching off nodes cloud

- 151,000 articles scientifiques

Ne pas oublier le GDS écoinfo

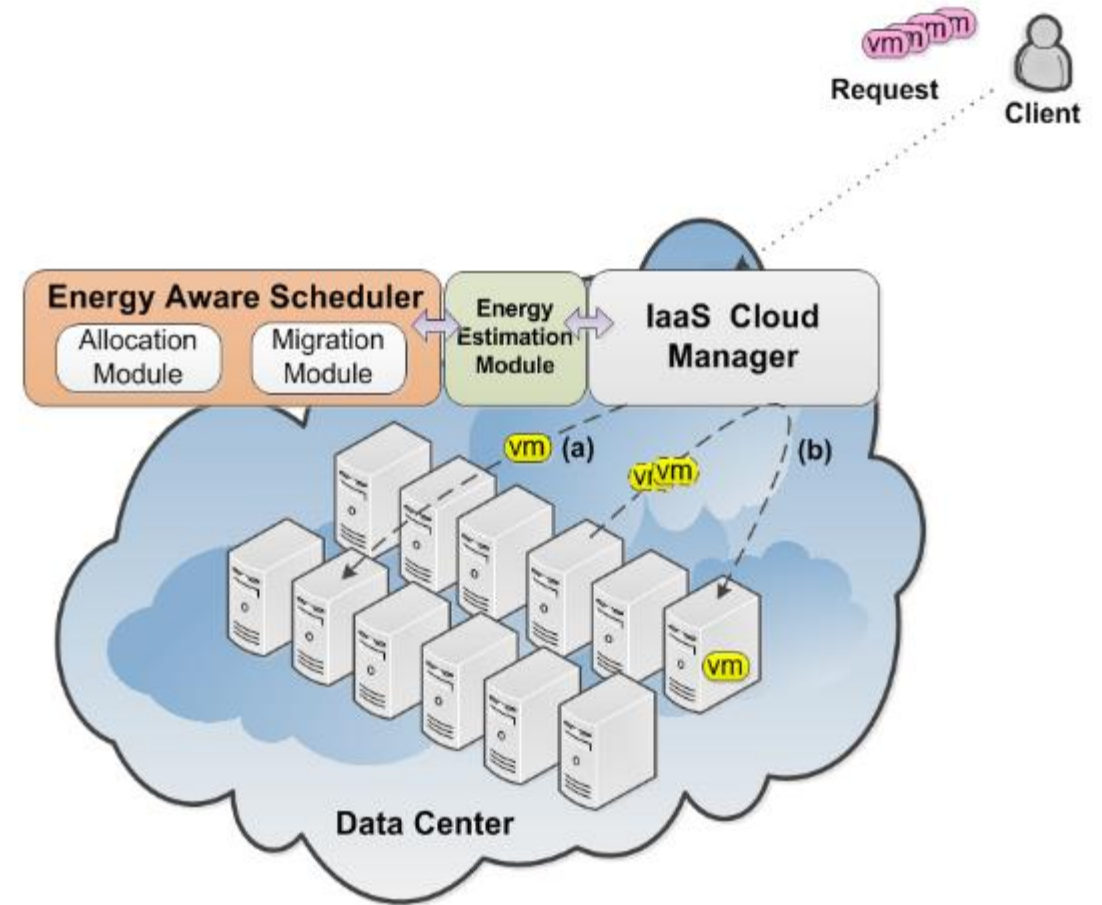
<https://ecoinfo.cnrs.fr/>

❑ Energy Efficient VM Scheduling for Cloud Data Centers: Exact allocation and migration algorithms
CCGrid 2013

❑ Comparaison

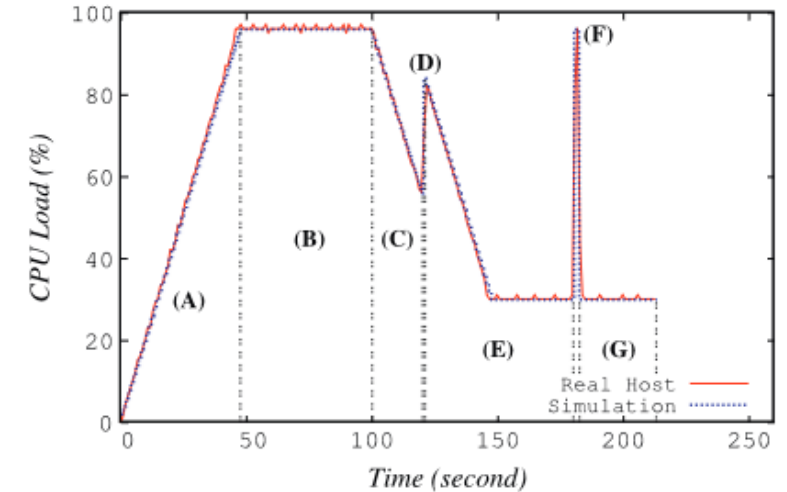
- Allocation 'statique'
- Migration optimisée

❑ Jusqu'à 40% de réduction d'énergie



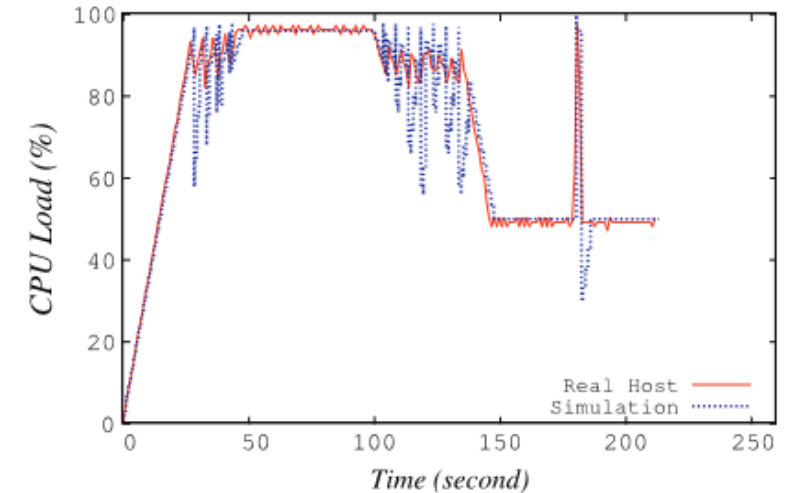
- ❑ Energy-aware simulation with DVFS.
Simulation Modelling Practice and Theory, 2013
- ❑ 15% de réduction en utilisant DVFS ‘basique’
- ❑ Ondemand
 - Fréquence processeur change en fonction de la charge

CPU Load using PERFORMANCE mode



(a) Performance mode comparison

CPU Load using ONDEMAND mode, Threshold = 95%

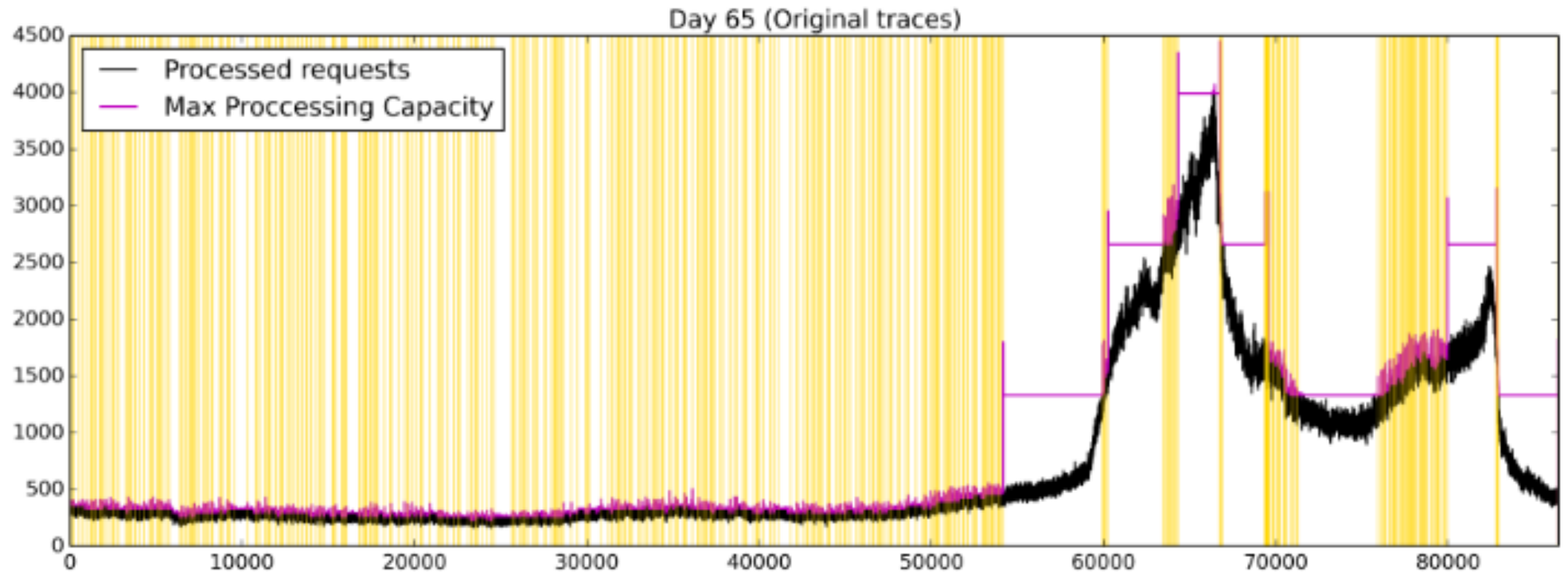


(c) OnDemand mode comparison

Allumer et éteindre les serveurs

- ❑ Energy aware dynamic provisioning for heterogeneous data centers.
SBAC-PAD 2016

- ❑ Machines hétérogènes + on/off + prédiction



Allumer et éteindre les serveurs

- ❑ **MERCI-MIS: Should I Turn off My Servers?**
Distributed Applications and Interoperable Systems. DAIS 2015

- ❑ **Forte amélioration du compromis**

- Latence
- Énergie

- ❑ **Dans les deux cas**

- Fiabilité (MTBF)

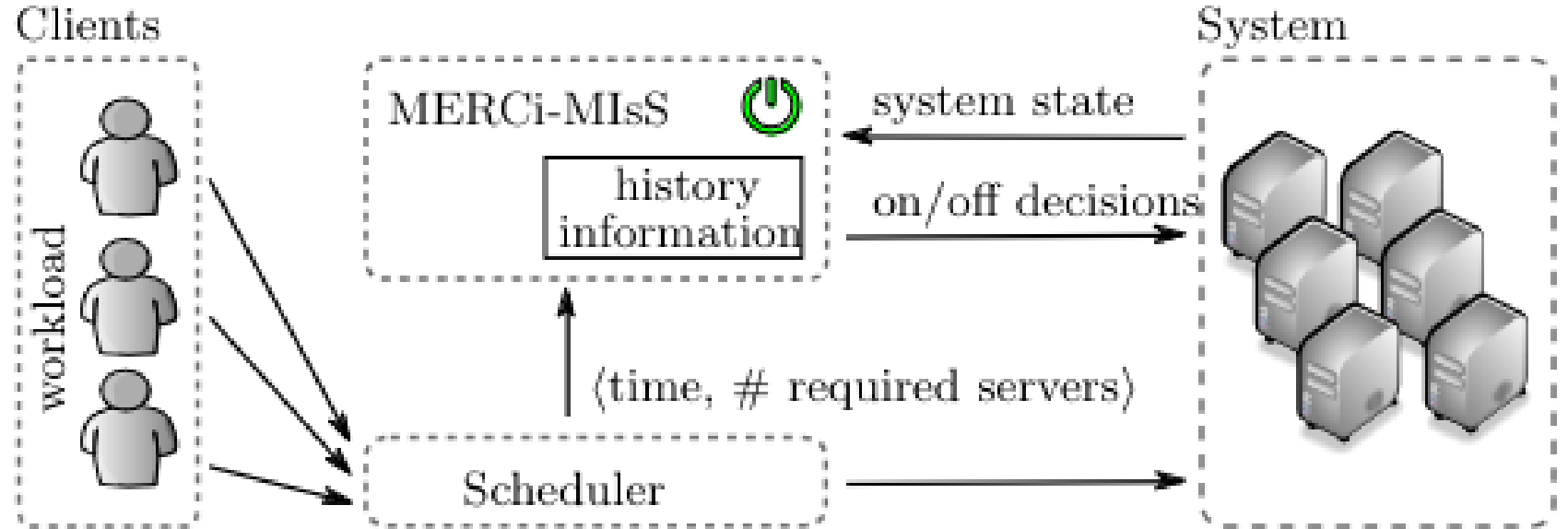


Fig. 2: MERCI-MIS interaction with scheduler and system

Sujets de recherche actuels

Algorithmes de placement

- Prédiction de l'utilisation 'réelle' des ressources (CPU, mémoire, réseau, ...)

Reconfiguration des ressources

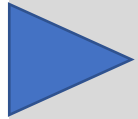
- DVFS 'avancé' avec powercap, CPU/GPU, mémoire, équilibrage énergétique, on-off local

Prise en compte des architectures complexes

- Edge/Fog computing, Heat re-use, big-LITTLE
- Mix énergétique (production CO2), analyse en cycle de vie

SOMMAIRE

Introduction Georges Da Costa



Rationalisation des salles ESR

Hébergement Drocc # DC-ECA

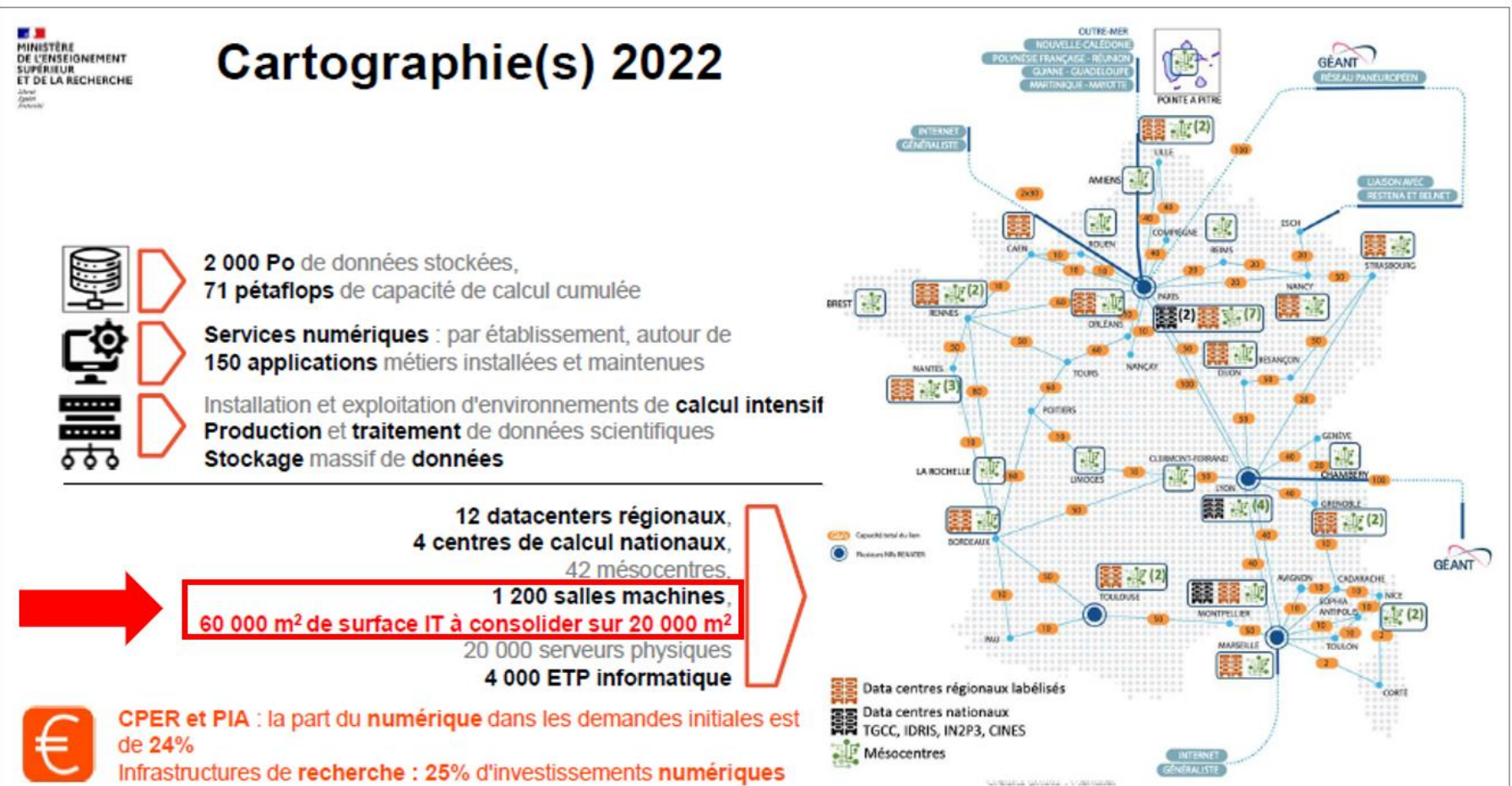
Hébergement Drocc # DC-UT3

Rationalisation des datacenter de l'ESR

- ❑ Cadre général : stratégie infrastructures numérique MESR/DGRI
- ❑ Projet : labellisation et déploiement des datacenters régionaux

- Réduction des coûts
- Sécurité
- Efficacité énergétique

Vision DGRI (05/07/2023)



Les datacenters régionaux (DCR)

❑ Labélisation

- Processus itératif, en plusieurs vagues

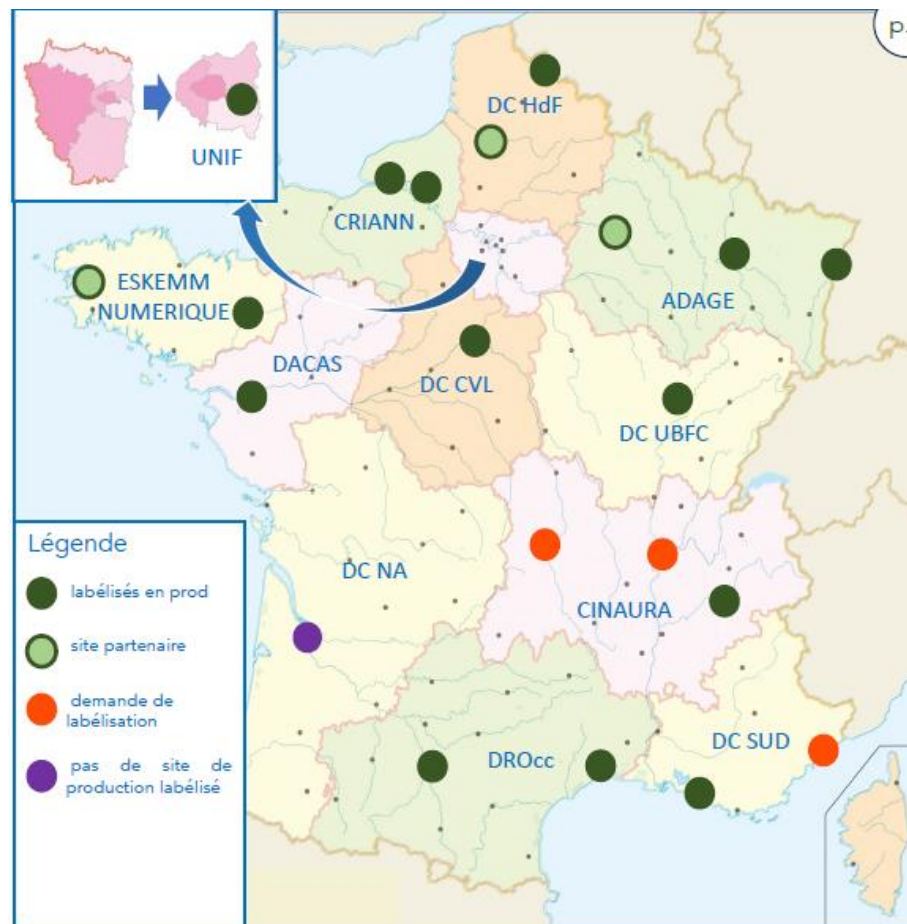
❑ Cartographie de septembre 2024

- 12 régions sur 13 disposent d'un DCR labélisé
- Des métriques déjà significatives

❑ Dynamique de la démarche

- Une notion de réseau des DCR ESR (GT DCs et réseau, séminaire, plan de formation, enquête, ...)
- Un accompagnement financier conséquent (Fonds d'amorçage)
- Vers une fédération de l'offre de services ESR (homogénéité, déport, répartition, ...)

- 1 - AuRA : CINAURA
- 2 - Bourgogne Franche Comté : DC BFC
- 3 - Bretagne : Eskemm
- 4 - Centre Val de Loire : DC CVL
- 5 - Grand Est : ADAGE
- 6 - Hauts de France : DC HdF
- 7 - Ile de France : UNIF
- 8 - Normandie : CRIANN
- 9 - Nouvelle Aquitaine : DC NA
- 10 - Occitanie : DROcc
- 11 - PACA : DC SUD
- 12 - Pays de la Loire : DACAS



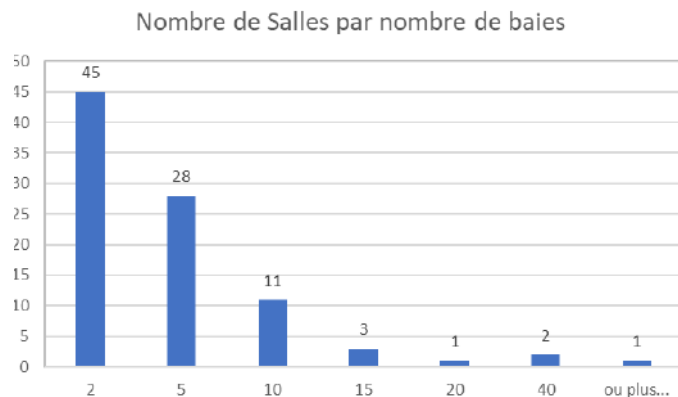
- ✓ 123 ETPT
- ✓ 5 296 m2 IT
- ✓ 17,8 MW max
1,26 > PUE > 1,5
- ✓ 1 115 baies
- ✓ 64 Po stockage (chaud/froid)
- ✓ 247 600 cœurs CPU
- ✓ 1 475 carte GPU
- ✓ 576 cœurs vectoriel
- ✓ 39,8 Pflops crête
puiss. de calcul

Fermeture des salles

- ❑ La demande principale de la DGRI!
- ❑ Enquête 2020 dans le cadre du dossier de labellisation

- Périmètre : Est / Ouest, universités / écoles / labos
- Une centaine de réponses
- Quelques chiffres signifiants – Salles

- 3500 m² au total # 50% des salles < 20 m²



- 2 voies électrique ondulées : 20% # Groupe électrogène : 25%
- Gardiennage, contrôle d'accès : 36% # Vidéosurveillance : 3%
- Aucune jouvence depuis 10 ans ou plus : ~50%
- Mesure du PUE : 6% # Confinement : 17%

➤ Quelques chiffres signifiants – Contenu

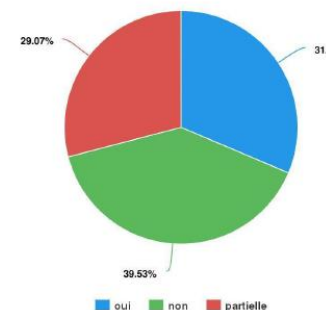
Localisation	Nb baies	Evol. 2 ans	Evol. 5 ans
Est (Montpellier)	165 baies	3 baies	4 baies
Ouest (Toulouse)	242 baies	4 baies	5 baies
Total	407 baies	7 baies (+2%)	9 baies (+2%)

Localisation	Puissance	Evol. 2 ans	Evol. 5 ans
Est (Montpellier)	440 kW	46 kW	62 kW
Ouest (Toulouse)	788 kW	17 kW	6 kW
Total	1 228 kW	63 kW (+5%)	68 kW (+6%)

Localisation	Capacité	Besoin 2 ans	Besoin 5 ans
Est (Montpellier)	5,5 Po	10,1 Po	19,5 Po
Ouest (Toulouse)	6,9 Po	12,0 Po	15,6 Po
Total	12,4 Po	22,1 Po (+77%)	35,1 Po (+182%)

➤ Acceptabilité de la mutualisation

En cas de Mise à disposition d'une infrastructure d'hébergement partagée, pensez-vous que la fermeture de la salle puisse être envisagée



Drocc et la sobriété numérique

❑ Service « hébergement sec »

- Accueillir un maximum d'infrastructures dans de bonnes conditions d'efficacité énergétique
- 2 possibilités d'hébergement sur Drocc-Ouest
 - Hébergement Espace Clément Ader
 - Hébergement DC UT3

❑ Services de plus haut niveau : la mutualisation et le cloud comme facteur d'optimisation

➤ Cloud-HD

- Offre IAAS orienté besoin IT standard, haute disponibilité
- Impact sobriété : arrêt complet d'infra. (ENSFEA, COMUE), transfert selon le cycle de vie des infras, serveurs isolés

➤ Crocc

- Offre IAAS pour les besoin de la recherche, perspectives de services PAAS, services SAAS
- Stratégie utilisateur : éviter la « shadow IT », transfert selon le cycle de vie des infras

➤ POC VDI formation

- Remplacer des salles de formation par un service mutualisé

❑ Des pistes d'amélioration de l'efficacité énergétique non encore explorées

SOMMAIRE

Introduction Georges Da Costa

Rationalisation des salles ESR

 **Hébergement Drocc # DC-ECA**

Hébergement Drocc # DC-UT3

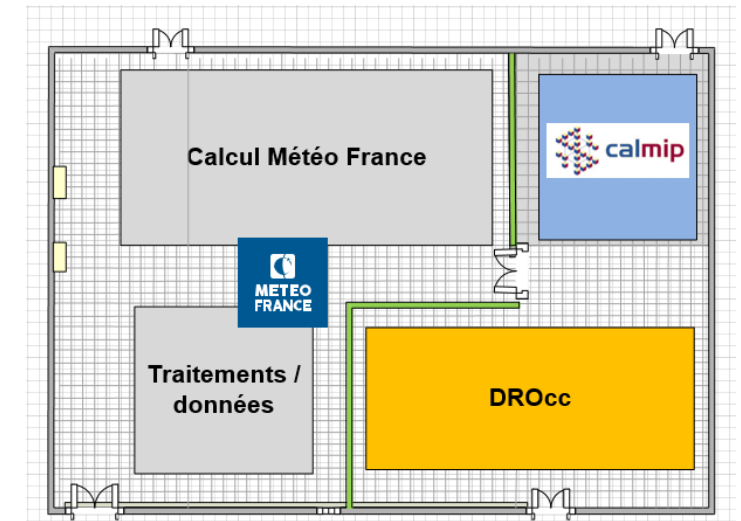
L'équipement d'hébergement

□ L'espace Clément Ader (Montaudran)

- **Bâtiment inauguré en 2014 (UT, 13 000 m² shon)**
- **Héberge plusieurs membres de la communauté ESR toulousaine**
CNRS, INSA Toulouse, ISAE-SUPAERO, Météo France, Toulouse INP,, Université Toulouse III - Paul Sabatier, Université de Toulouse
- **Héberge plusieurs plateformes techniques de recherche et d'expérimentation**
Institut Clément Ader (ICA), CRITT Mécanique & Composites, équipements groupés dans « l'hôtel de recherche », plateforme de micro-caractérisation des matériaux UMS CASTAING,
- **La plate-forme de calcul intensif**



- **2 locataires historiques : Météo-France et Calmip**
- **Le Drocc depuis 2019**
- **Une salle de 750 m²**
- **1100 m² pour les équipements techniques**



Le service d'hébergement Drocc à l'ECA

☐ Normes techniques

- Baies fournies par le Drocc
Toutes baies intégrées dans un POD (pas de baie libre)
- POD en mode allée chaude confinée
- Baies 750 * 1200mm, 42 U (POD1, POD2), 48 U (POD3, POD4)
- Consommation maxi par baie :
 - Standard : 7 KW
 - Possibles : 11 KW / 22 KW (POD3 et POD4)
 - Sur étude au-delà
- Mesure de la consommation électrique à la baie
- Double plancher
Résistance : 1,5 tonne/baie en statique; 1,0 tonne/baie en dynamique
- Système anti-incendie (détecteur optique et détection des fumées par aspiration - F13 et Inergen)
- Séparation courants forts – courants faibles

☐ Sécurité

- Contrôle d'accès bâtiment et salle
- Accès rack par clé propre à chaque hébergé
- Vidéo surveillance à l'entrée du bâtiment
- Système d'alarme activité en périodes non ouvrées
- Maintenance 24/7 des équipements techniques / SLA
- Un POD ZRR (2025)

☐ Facilités

- Geste de proximité (nb limité, / procédures)
- Accès à la salle 24/7 pour personnel autorisé
- Réception colis et stockage
- Armoire à clés
- Stockage consommable
- Locaux (bureau / salle de réunion) sur réservation
- Numéro d'appel d'urgence
- Contact pour le suivi de la prestation

Hébergés actuels

- Services Drocc : Crocc, Cloud-HD, Data, VDI
- ANITI
- Genotoul
- INRAE
- INP (DSI, SCC)
- INSA
- TSE
- INSERM
- Mesonet
- ESSP
- Infra ECA

En cours / en réflexion

- CALMIP
- CNRS
- ISAE/ENAC
- INUC
- IPST
- UT1C
- UT3
- TTT

Efficacité énergétique

❑ Chaîne du froid en partie mutualisée, avec redondance complète (tier-3)

Groupes Froids



Armoires de climatisation Réseaux d'eau en faux plancher

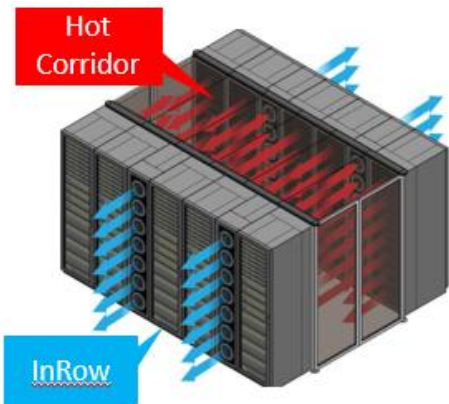


In-rows au sein des POD



❑ Organisation de l'hébergement en « POD »

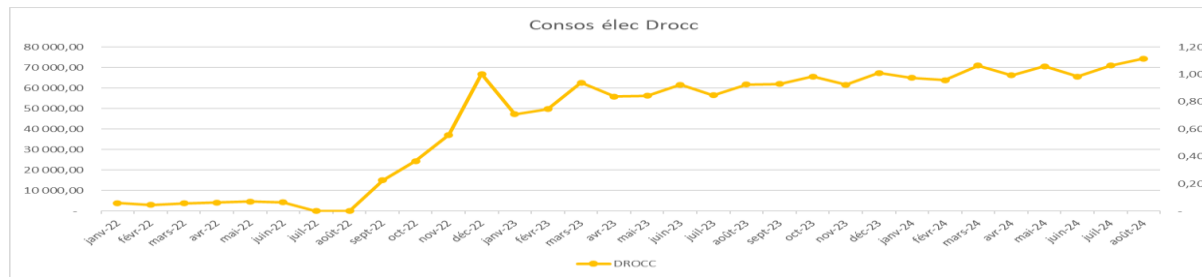
- Unités fermées de 12 à 16 baies
- Logique de « couloir chaud » (intégration dans une salle existante)



Efficacité énergétique

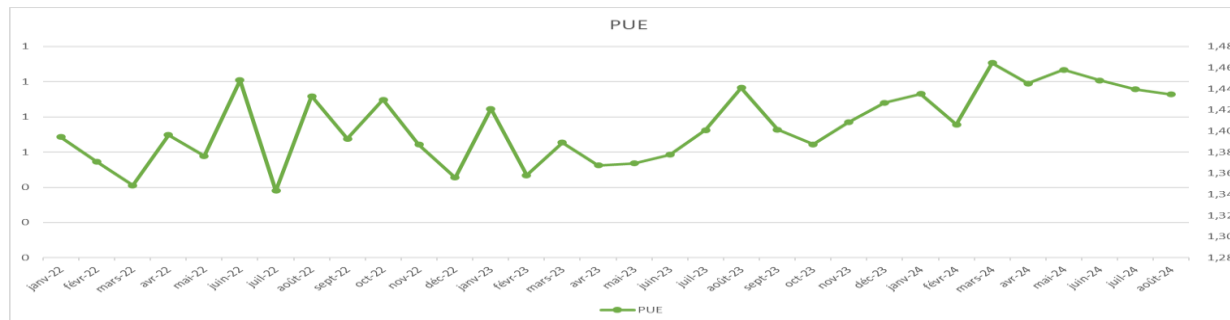
☐ Consommation électrique

- Dimensionnement : 600 kWh tier-3
- Actuellement : ~ < 100 kWh de moyenne
- Augmentation progressive avec les nouveaux hébergés



☐ Mesure de l'efficacité

- PUE globalisé PCI, avec un suivi précis



☐ Autres considérations

- Qualité de l'équipement
 - Personnels (Build / Run)
 - Marché de maintenance
 - GTC et Tableaux de bord
- Pérennité de l'équipement et du service
 - Gouvernance
 - Modèle économique
- Valorisation de l'énergie produite

☐ Les pistes d'amélioration

- Meilleur taux d'utilisation des équipements
- Meilleure maitrises de l'exploitation
- Opportunité lors des évolutions des infrastructures

SOMMAIRE

Introduction Georges Da Costa

Rationalisation des salles ESR

Hébergement Drocc # DC-ECA

 **Hébergement Drocc # DC-UT3**