



IN2P3

Institut national de **physique nucléaire**
et de **physique des particules**

Stratégies face aux coûts énergétiques

Au CPPM

- La facture d'électricité est payée par le laboratoire.
- Pas de mesure séparée de la consommation Tier 2, évaluation (partie importante).
- Projet de mesure et monitoring de toutes les consommations du laboratoire
- Situation pas claire sur l'augmentation des coûts : annonce d'un facteur 3, puis mise en place d'un « bouclier », à quel niveau ? Participation du CNRS promise, mais pas connue.
- Actuellement la salle machine / le Tier 2 n'est pas remise en cause
- Confirmation de la direction de garder le Tier 2 dans le bâtiment CPPM (pas de déménagement au meso-centre)

LPNHE

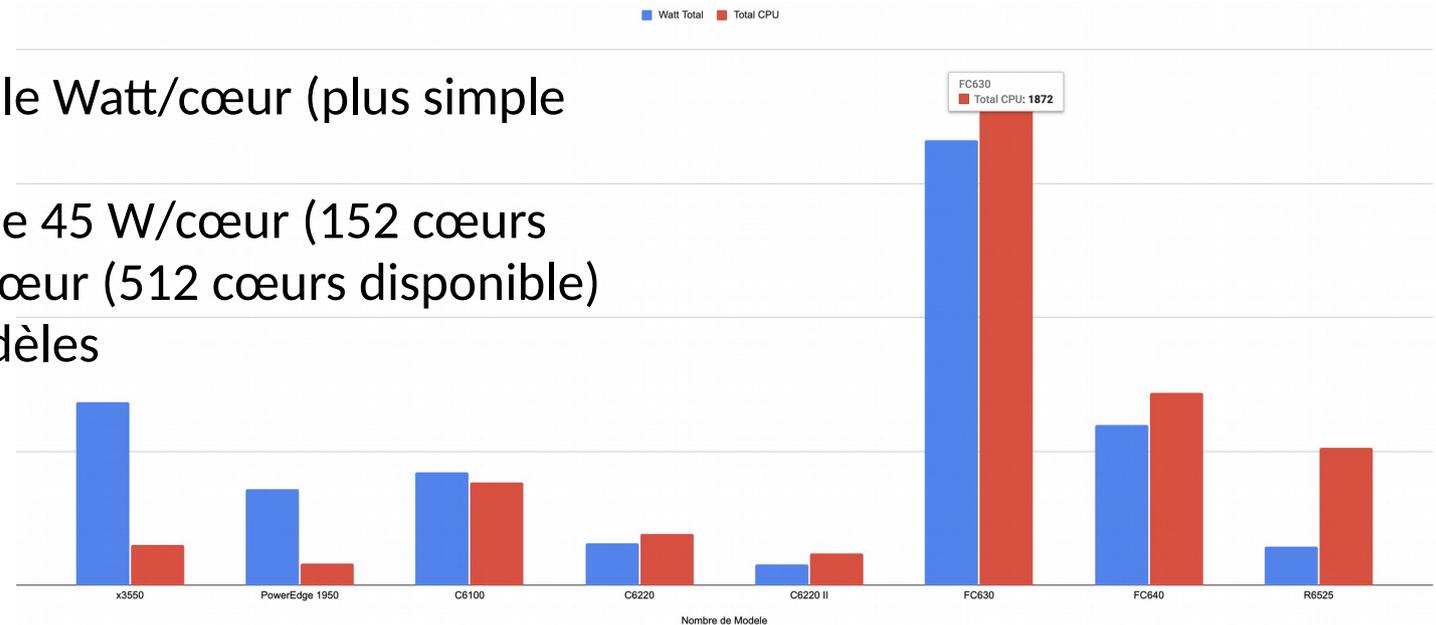
- Facture d'électricité prise en charge par l'université
- Arrêt d'un ensemble important de WN
- Supervision de la consommation avec de nouveaux PDU

Quelques chiffres

- Septembre 2022 : 215 KWatt IT (PUE 1.25)
- Cout électrique 2022 : 0,18 € / KW.h (0,38 prévu pour 2023)
- Parc serveur très hétérogènes : 8 générations différentes ; ~ 20 serveurs x3550 (2007) encore utilisés

Quelques mesures

- Concentré sur le calcul, seul véritable variable d'ajustement
- Utiliser comme unité le Watt/cœur (plus simple que le Watt/HS06)
- Une consommation de 45 W/cœur (152 cœurs disponible) à 2,8 W/cœur (512 cœurs disponible) pour les derniers modèles



Enjeu financier

- Coût électrique :
 - 0,18 / Kw.h (2022)
 - 0,38 / Kw.h (2023)
- Coût renouvellement :
 - 70 €/threads (DL 365)
 - 66 €/threads (Appolo 2000)
 - 117 €/cœurs (ARM Ampère) (prix public ??)
- Consommation :
 - 2,8 W/threads (24 KW.h/an) (AMD)
 - 10 €/threads/an



Enjeu environnemental

- CO₂ / kWh: ~ 80 g
- Coût renouvellement :
 - 33 kgs / thread (DL 365)
 - 220 kgs / thread (Appolo 2000)
 - 27 kgs / coeur (ARM Ampère) (donnée Giga Computing)
- Consommation :
 - 19 kgs / thread (AMD)



Impact

- Renouvellement 80 € / 52 kgs CO₂

Marque	Modele	€/threads
IBM	x3550	149,80
Dell	PowerEdge 19	149,80
Dell	C6100	36,62
Dell	C6220	27,46
Dell	C6220 II	21,97
Dell	FC630	23,09
Dell	FC640	27,74
Dell	FC630	31,21
Dell	R6525	9,36

Marque	Modele	CO2 kgs/thread
IBM	x3550	315,36
Dell	PowerEdge 19	315,36
Dell	C6100	77,09
Dell	C6220	57,82
Dell	C6220 II	46,25
Dell	FC630	48,62
Dell	FC640	58,40
Dell	FC630	65,70
Dell	R6525	19,71

Mesures adoptées

- Arrêt de tout les serveurs hors pledges
 - Vieux serveurs toujours actifs
- Réflexion sur les infrastructures de test
 - Arrêt des infrastructures de test ? Difficile car c'est l'infrastructure de validation des configurations
 - En faire une infrastructure de pré-production ? (ie elles sont actives autant les utiliser)
- Regarder l'évolution des architectures ARM
 - Financièrement l'intérêt n'est pas si clair
 - Par contre, les promesses de réduction de consommation semblent être tenues
- Résultat
 - Janvier 2023 : 185 Kwatts (30 Kwatts gagnés) pour une réduction de 5% des capacités de calcul

À l'IPHC

- La facture électrique est prise en charge par le laboratoire
- Coût du kWh en 2023 : 35,01 cts
- Supervision de la consommation par baie et du refroidissement
- Infrastructure de calcul : ~ 20 % de la consommation électrique du laboratoire

Actions

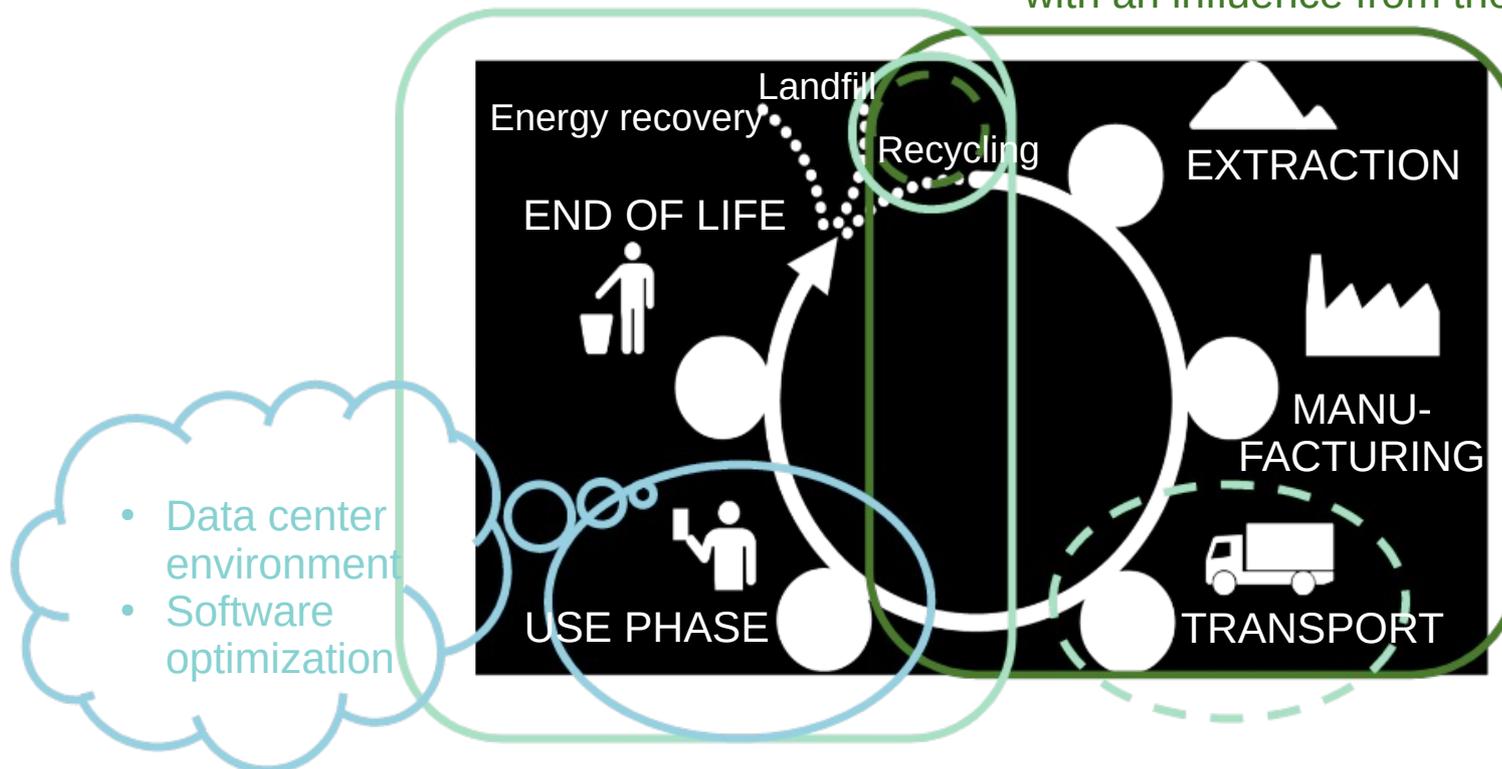
- Depuis 4 ans, consolidation des infrastructures → baisse de 10 % de la consommation électrique
- Prise en compte de la consommation électrique dans la politique d'achat du matériel
- Suivie de la consommation (coûts du calcul, etc)
- Installation d'un aéro-refroidisseur début 2023
- Contact avec la société FlexHorizon pour une extinction du calcul si passage EcoWatt rouge
- Implication dans le WP7 de EGI ACE
- Application des bonnes pratiques (EU-CoC, veille technologique)

Aller plus loin

- Le problème du coût énergétique fait parti d'un problème plus vaste
- Bilan carbone de l'infrastructure : ~ 35 tonnes de CO2 par an
- Action à chaque étape du cycle de vie du matériel IT

Responsibility of the consumer,
with a strong influence from the manufacturer

Responsibility of the manufacturer,
with an influence from the consumer



Tier 2 IN2P3-LAPP

- Intégré au mésocentre de l'Université Savoie Mont-Blanc
- Convention LAPP/USMB pour l'utilisation des locaux de la Maison de la Mécatronique (salle calcul et bureaux) au prorata des mètres carrés utilisés
 - Consommation électrique incluse
 - Partage des frais de maintenance des infrastructures
- Part des dépenses fonctionnement dominée par les coûts d'électricité entre 14 et 21 % du budget total annuel (RH inclus)

Consommation et coûts électriques

- Puissance totale : 110 kW (70 kW IT, 40 kW froid)
- Groupe froid 250 KVA (surdimensionné)
- Augmentation des coûts électriques en 2022 : + 58,4 %
- En 2023, travaux d'amélioration et de sécurisation des installations (alimentation, protection incendie et climatisation)
- Effort de sobriété cet hiver : 15 % avec le retour au pledge et 25 % avec fonctionnement à vide durant la période de fermeture du CERN

Réflexion actuelle

- Supporter une seule VO (ATLAS) pour le stockage
- Limiter la croissance CPU
- Mettre en place un confinement en allées froides / chaudes
- Installer un système de production photovoltaïque destinée à l'alimentation de MUST

Au LPC

- L'université prend en charge l'électricité du laboratoire (*)
- Le laboratoire ne participe pas à la facture électrique du point de vue UCA ?
Financement LPC = Financement UCA + CNRS
- Difficile d'avoir les chiffres informatiques vs globales pour le laboratoire
- Suite à l'annonce de la hausse, prise de conscience / panique
- Des réunions sont organisées avec les laboratoires pour travailler à la réduction de consommation 2021 / 2022 (DT)
 - Baisse des températures à 19°C
 - Fermeture administrative (aucune dérogation)
 - Information (non officielle) – le mésocentre représente 1 % de la consommation de l'UCA
 - Pas de nouvelle sur le nouveau contrat (tarifs) qui est arrivé à échéance fin 2022

(*) Or la part du financement de l'UCA a été réduite en 20XX sous prétexte de notre activité T2 (Pas de trace coté UCA !!!!)

Migration vers le mésocentre

- Point d'actualité, mais contraintes importantes
- Connexion réseau à la hauteur entre les deux sites ?
- Pas d'accès à la salle serveur en autonomie
- Ambiguïté - pas de convention / contraintes potentielles (physique , consommation)
- Le laboratoire a acheté des PDUs connectés pour équiper des pods du mésocentre

Réseau de chauffage

- Le métropole Clermontoise est engagée dans un processus de déploiement de chauffage urbain à grand échelle qui connectera un grand nombre de sites institutionnels dont l'UCA.
- Gain énorme sur la facture énergétique attendue ?

Discussion

Backup

Virtual Data

- Coût € / Kw.h
 - Université Paris Saclay
- HPE / Devis novembre 2022
 - DL 365: 18750 € / 8364 Kgs CO2
 - Appolo 2000: 71140 € / 225952 Kgs CO2
- Giga Computing
 - ARM Ampère: 15 500 € / 3575 kgs CO2
- CO2 / Kw.h
 - Ademe: <https://presse.ademe.fr/2020/07/positionnement-de-lademe-sur-le-calcul-du-contenu-co2-de-lelectricite-dans-le-cas-du-chauffage-electrique.html>