



PRÉSENTE

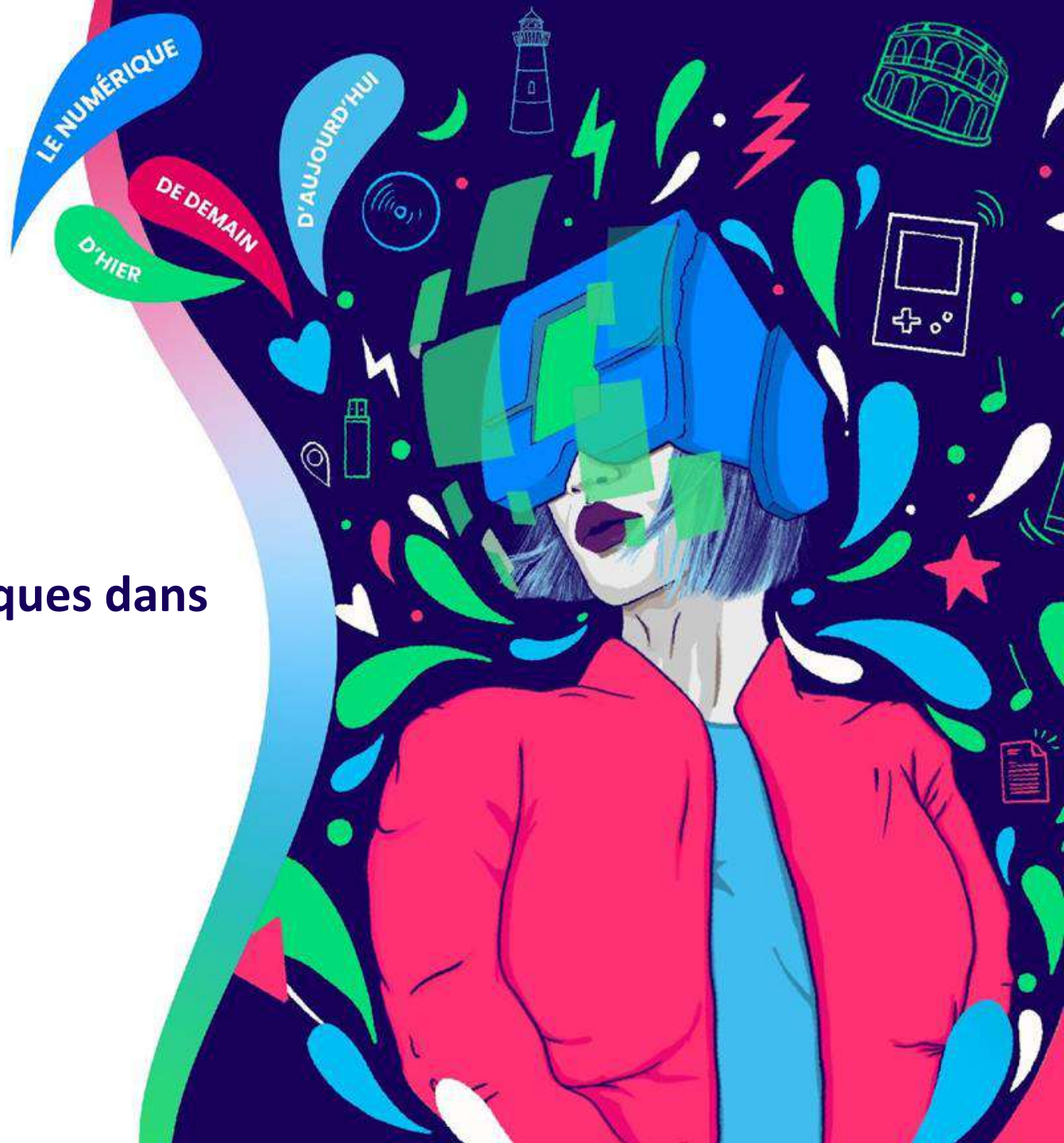


Sensibilisation sur les impacts énergétiques dans les datacenters

30 Juin 2022
à 15h30

30
ans
DE L'ASSOCIATION

#ADNFEST2022



Les animateurs



Lionel METIVIER

DSIM, Conserto



Raoul AUFFRET

Directeur Associé, Antauen



Jean-Yves CALBO

RSI, Le Voyage à Nantes





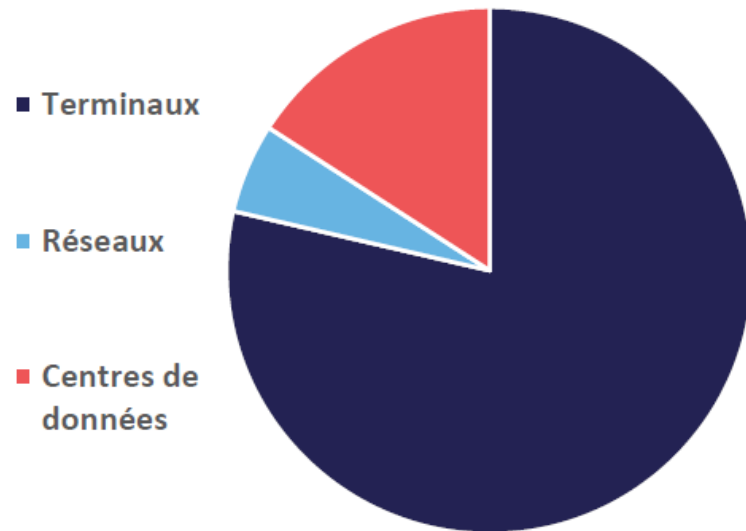
- **Rappels sur l'énergie dans les DataCenters**
Le contexte et des chiffres
- **Infra & Ecologie**
L'état des lieux et les dernières études
- **Les DataCenters du futur**
Les différentes évolutions des DataCenters
- **Questions / Réponses**
Et moment d'échange



#1 Rappels sur l'énergie dans les DataCenters



La part des DataCenters dans l'empreinte carbone du numérique



Part de l'empreinte carbone associée à chaque brique du numérique

17 Mt CO2 eq. Soit 2,5% de l'empreinte nationale

Cette empreinte carbone provient :

- Des terminaux (79%)
- **DES DATACENTERS (16%)**
- Des réseaux (5%)

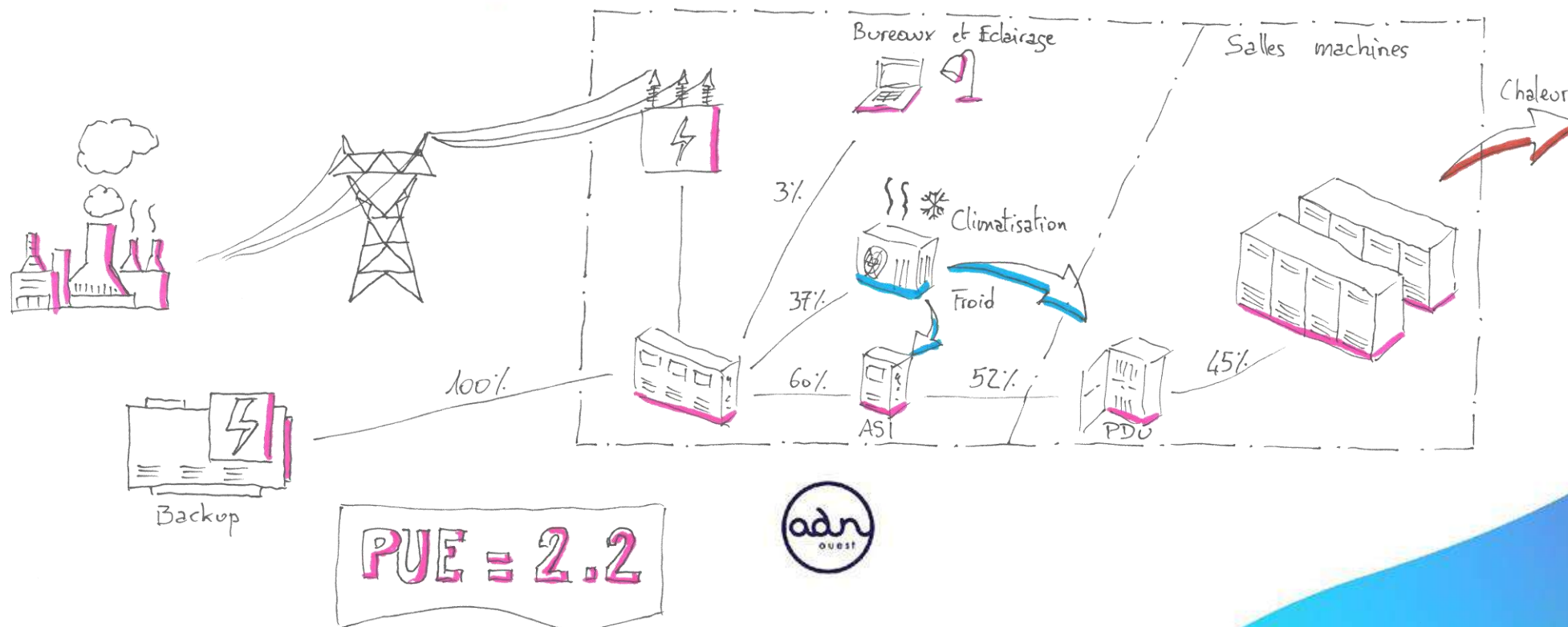
Et **78%** de cette empreinte sont générés lors de la **phase de fabrication**



Les Flux énergétiques des datacenters

Le PUE

Le **PUE** (*Power Usage Effectiveness*), est calculé comme le rapport entre l'électricité utilisée par le datacenter et l'électricité fournie au matériel informatique.



Consommation électrique

Bonne nouvelle?

Une efficacité énergétique qui stagne

Selon les données de l'Uptime Institute, les progrès en la matière ont surtout été réalisés entre 2007 et 2014, avec un PUE moyen passant de 2,5 à 1,65. Depuis, le PUE est plutôt en stagnation (1,57 en 2021).



Data center : seulement 6% de hausse en 8 ans

- Green IT

Entre 2010 et 2018

- X 6 - besoins de calcul
- X 10 du trafic réseau
- X 25 du stockage sur la même période

Et ... seulement 6% d'augmentation de la consommation énergétique (*publication Science - J.G. Koomey. – fév 2020*)

Consommation électrique mondiale des datacenters

2 % en 2013

3% en 2017

...

5% en 2025 ?? (The Shift Project)

La consommation des DataCenters

La consommation d'électricité des DC représentait 3% de l'énergie mondiale consommée en 2017

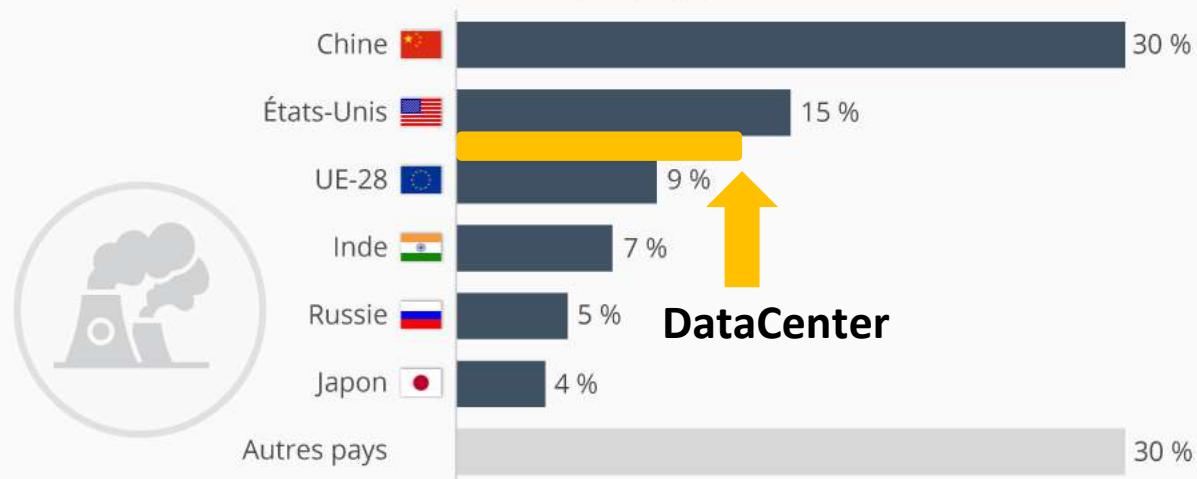
(2% en 2010, estimation de 6 à 8% à fin 2019, et projection à 13% en 2030, Gartner/TCO 2019)

Si les DC étaient un pays, ses émissions de CO² le positionnerait comme le **3^{ème} pays le plus pollueur du monde.**

Emission de Dioxyde de Carbone
(total mondial par pays, selon les données disponibles à
fin 2018 – Agence américaine de protection de
l'environnement - EPA

Climat : les pays les plus émetteurs de CO2

Émissions de CO2 dues à la combustion d'énergie, par pays *





#2 Infra & Ecologie





Et au niveau de nos salles serveurs ?

En juin 2016, ADN ouest avait participé, avec le soutien de l'ADEME, à une étude portant sur la consommation énergétique des matériels informatiques utilisés dans le monde professionnel.

[Consommation énergétique des équipements informatiques en milieu professionnel | ADN Ouest](#)

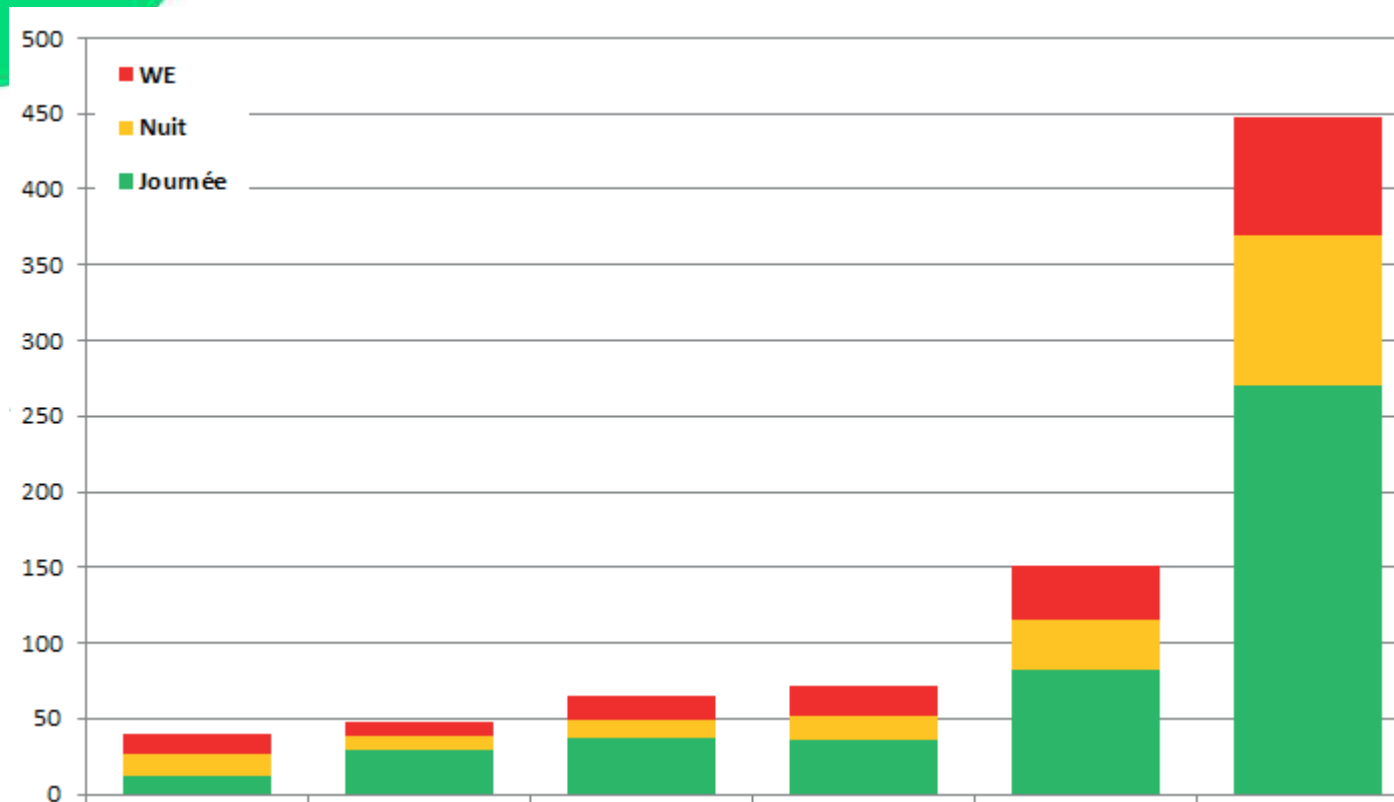
Le livre blanc qui en est sorti pose un certain nombre de pistes plus ou moins acceptables par les équipes infra.

Sommes-nous prêts à relever certains défis ?

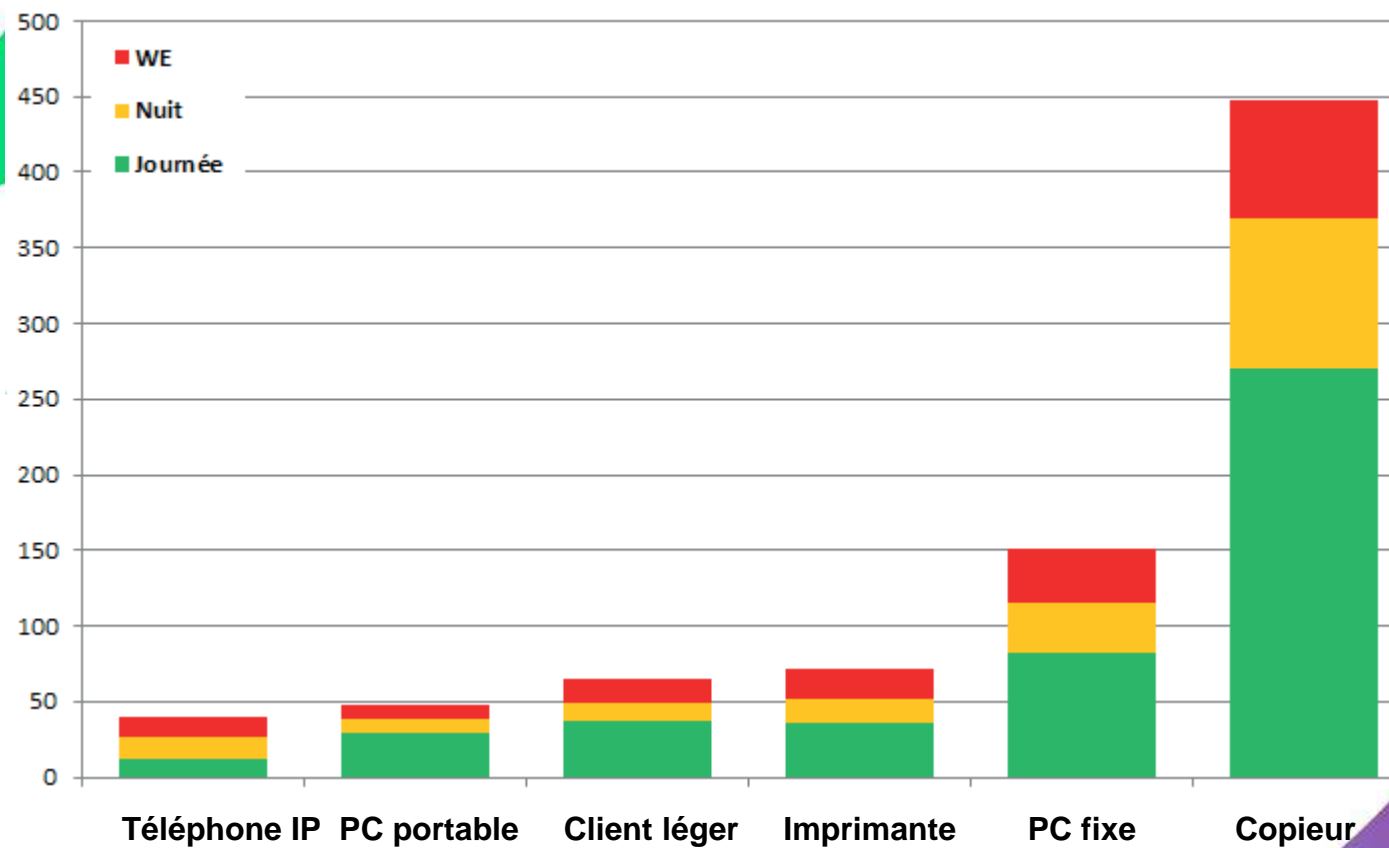




Consommation des appareils par période

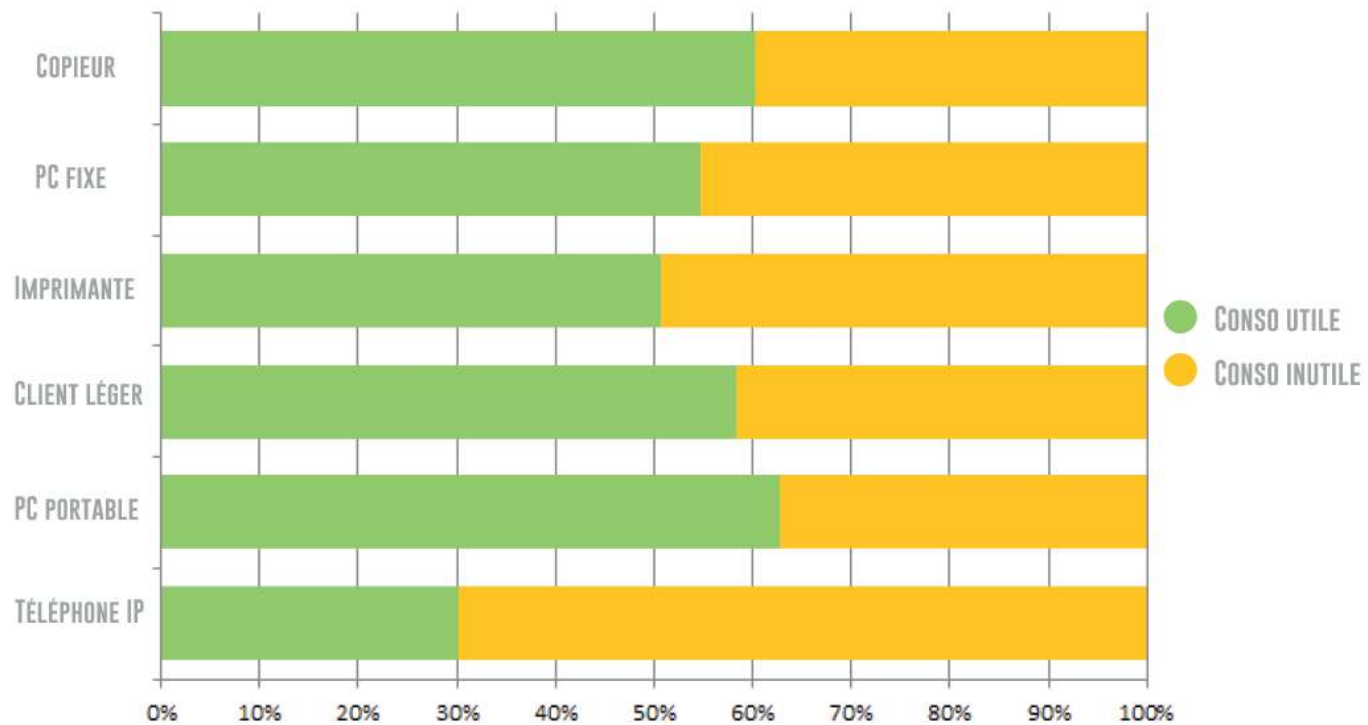


Consommation des appareils par période

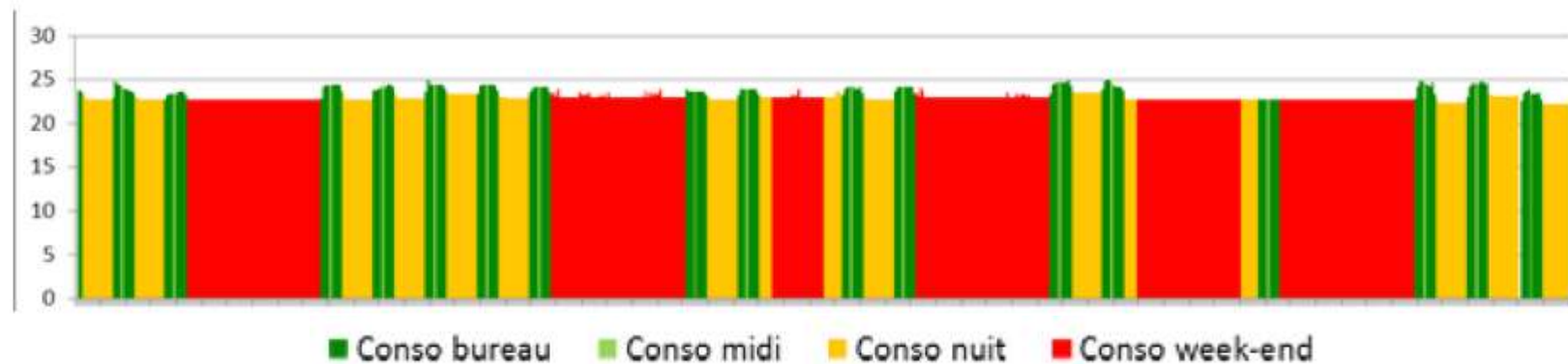


Consommation utile

TAUX DE CONSOMMATION «UTILE»



Et pour finir, petit focus sur les switches



Consommation spécifiée du système : 24,9 W

Budget maximal des ports PoE : 34 W par port

Mesure : entre 24 W et 60 W par switch pour ce modèle

Énergie gaspillée soirs et week-ends : jusqu'à 370 kWh/an.

Pistes à creuser pour nos infras

Densification des VM et passer à des ratios de plus de 30 VM/Serveurs ?

Réemploi des anciens équipements vers des plateformes imposant des SLA moins élevés

Adaptation des SLA aux réels besoins de production

Désactivation du POE alimentant les téléphones IP, bornes wifi, ..

Et le droit à la déconnexion

Coupure des services entre 20h30 et 08h00 ?

Arrêt des serveurs de prod la nuit ?

Comment gérer les batch et les sauvegardes ?

Extinction des équipements de backup pendant les horaires HO : impact sur le temps de restauration lié au temps de reboot.

Durée de vie des matériels

Allonger les durées de vie de 1 à 2 ans



Quelques chiffres de l'étude et remarques sur les infras

Puissance moyenne
d'un serveur physique **170 W**

Puissance moyenne
d'une VM : **8,5 W**

Peu de communication entre les services gérant la climatisation (*services généraux, service Énergies, ...*) et le service informatique utilisateur de la salle.

.. les responsables de production sont encore très réticents concernant l'arrêt ponctuel des serveurs physiques ;-(

Le CHU d'Angers, en augmentant la température de consigne de sa salle serveurs de 1°C, a diminué de 3 kW sa demande de puissance électrique, soit une baisse d'environ 15 % de la consommation des climatiseurs, sans aucune dégradation de service.

Les abaques reconnus par les experts :
1°C de diminution des températures de Consigne
→ **4%** de gain sur la consommation des groupes froids



Quelques chiffres de l'étude et remarques sur les infras

30%

Un serveur qui dort est un serveur qui consomme 30% du pic de consommation électrique (source VMware)

1 lessive

Télécharger une version électronique d'un quotidien consomme autant d'énergie que faire une lessive (Source Institut de Recherche IZT)

~1 million de tonne de CO²

Un utilisateur Facebook produit 263 grammes de dioxyde de carbone par an (moins qu'une tasse de thé, 335g, ou de café, 340g).

Avec 2,5 milliard d'utilisateurs, Facebook génère ~1 million de tonnes de dioxyde de carbone par an et consomme près de 1,5 milliard de Kwh/an.

(Source : <https://greenspector.com/>)

140 millions de recherche internet

Les recherches internet chaque heure génère autant de pollution que 1000 allers-retours en avion entre Paris et NY



Une recherche Google

Deux recherches Google émettent 14 grammes de CO₂ soit l'équivalent de l'empreinte d'une bouilloire électrique

Nous étions 3,9 milliards d'internautes en 2016 (47 % de la population mondiale) et d'après Google nous dépasserons les 5 milliards en 2021 (+30%).

550

C'est l'estimation du nombre de DataCenters en France (source : [FranceDataCenter](#))

7000

C'est l'estimation du nombre de DataCenters dans le monde (source : <https://www.datacentermap.com/>)

10 milliards d'équipements

Les chiffres de 2019 laissent penser à un peu plus de 10 milliard d'équipements et un peu plus de 50 millions de serveurs.



Exercice Devops?

(Source CNRS)

On peut évaluer une consommation en kWh par an avec le calcul suivant

$$\text{Conso} = P \times 31536000 / S / 1000$$

Conso en kWh.

P = powerUsageCumulativeWattage en Watt durant les S dernières secondes.

- **Astuce permettant à un administrateur système d'évaluer l'impact environnemental de son serveur.**

L'interface iDRAC d'un serveur Dell permet de connaître deux informations de base :

(SNMP OID 1.3.6.1.4.1.674.10892.5.4.600.60.1.)
powerUsageCumulativeWattage)

Consommation électrique totale depuis le dernier reset de la métrique

La date du dernier reset de la métrique
(SNMP OID 1.3.6.1.4.1.674.10892.5.4.600.60.1.8)
powerUsageCumulativeWattageStartDateName)
au format "20220409161620.000000-000"

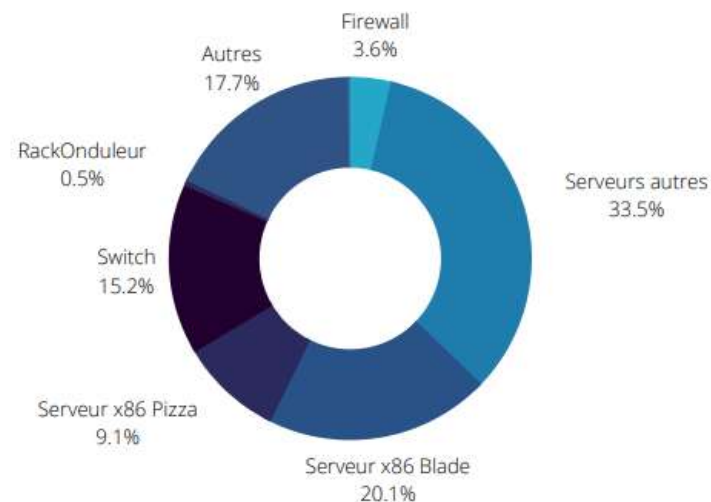


31536000 étant le nombre de secondes dans une années

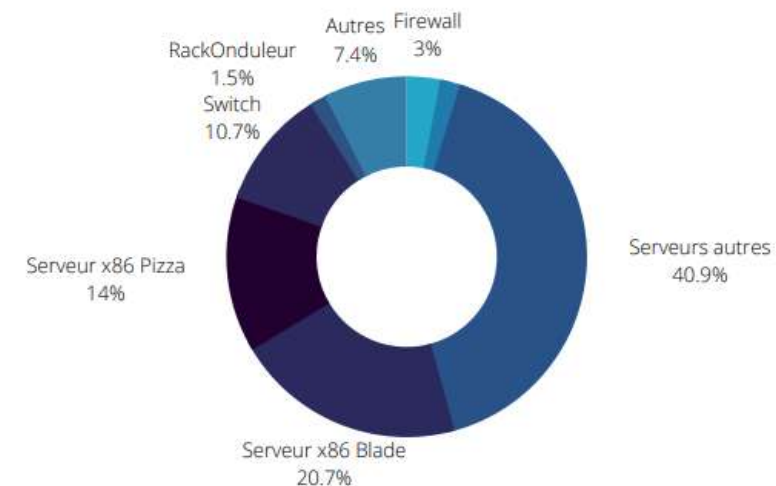
Dernières études & référentiels

FOCUS SUR LES GES ÉMIS PAR LES ÉQUIPEMENTS DES CENTRES DE DONNÉES

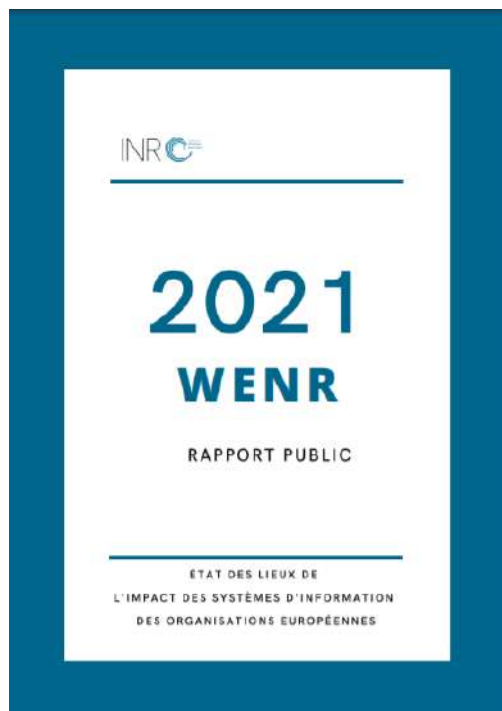
RÉPARTITION DES DOMAINES D'ÉQUIPEMENTS DES CENTRES DE DONNÉES



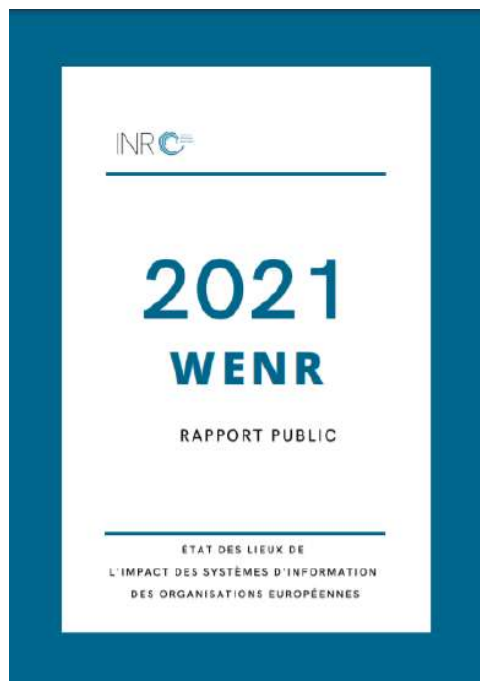
RÉPARTITION DES GES PAR DOMAINES D'ÉQUIPEMENTS DES CENTRES DE DONNÉES



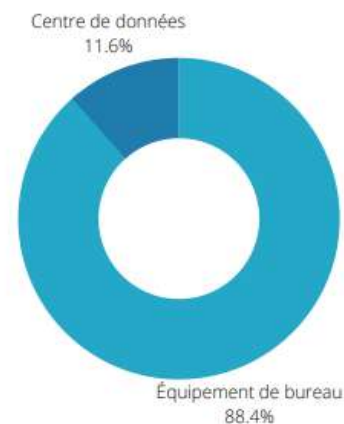
Les "serveurs autres" sont à plus de 40% responsables des GES des Centres de données des organisations européennes participantes. Ils regroupent les serveurs en format tour (VPS, NAS...). Ces serveurs ne sont pas aussi optimisés que des infrastructures dédiés aux stockages données ce qui explique leur fort taux d'émission carbone.



Dernières études & référentiels



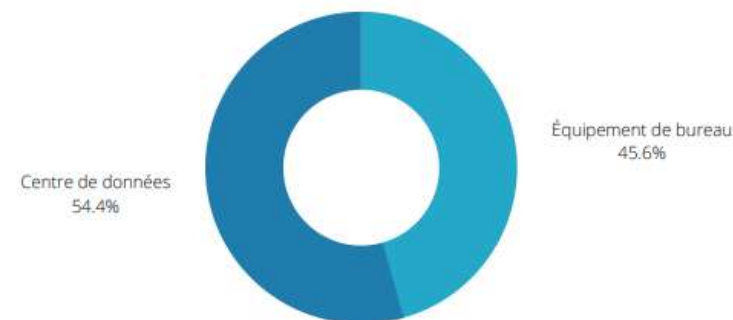
RÉPARTITION DES GES ISSUES DE LA FABRICATION



Près de 5/6 des GES des Systèmes d'information des organisations européennes proviennent de leurs équipements de bureau (1) et 1/6 des centres de données.

1. Les équipements de bureau sont : ordinateurs de bureau et ordinateurs portables, smartphones, écrans, imprimantes, tablettes, télévisions, vidéoprojecteurs, équipements réseaux et autres équipements bureautiques.

RÉPARTITION DES GES ISSUES DE L'UTILISATION



Les GES provenant de l'utilisation sont équitablement répartis entre les équipements de bureau des utilisateurs finaux et les centres informatiques.

Dernières études & référentiels



5.5.3. Corriger le *backend* du service numérique en vue de maintenir et améliorer son efficacité

DESCRIPTION	Afin d'apporter les optimisations, améliorations et corrections nécessaires, il convient de refaire appel aux métriques de pilotage déterminées dans les bonnes étapes précédentes (Fiches n°3, 4 et 18). Il est également important de s'assurer de la cohérence de l'ensemble et du maintien des performances globales lors d'ajouts de fonctionnalités.
OBJECTIFS ET IMPACTS DE LA BONNE PRATIQUE	<ul style="list-style-type: none">Contribuer à l'amélioration continue du service numériqueAssurer une bonne efficacité du service numérique dans le tempsÉviter une pression sur le matériel de production, obligeant à son renouvellement prématuré
ÉLÉMENTS DE CONTROLE ET INDICATEURS	<ul style="list-style-type: none"> Quantité d'infrastructure utilisation réseau interne non-régression des métriques
PÉRIMÈTRES	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"><div style="text-align: center;"> Spécification</div><div style="text-align: center;"> Backend</div><div style="text-align: center;"> Hébergement</div><div style="text-align: center;"> Architecture</div></div>

Dernières études & référentiels



**RÉFÉRENTIEL
GREEN-IT**
Les 65 bonnes pratiques clés

Version 3
Mai 2020

INR Institut du
Numérique
Responsable

<https://institutnr.org/>
contact@institutnr.org

3. Entreprise > 10. Centres informatiques – IT > 3. Utilisation #636 - Mettre en place une procédure stricte de provisioning et déprovisioning des matériels IT



Autant l'arrivée de nouveaux matériels est le plus souvent bien anticipée par l'ensemble des acteurs, car liée à un projet d'entreprise attendu par les clients internes et externes, autant l'arrêt des anciennes machines est toujours plus difficile à organiser pour différentes raisons : fin du déploiement du nouveau système qui traîne en longueur, maintien d'une application secondaire avec quelques utilisateurs, basculement des équipes projet sur un autre sujet, etc. Il est pourtant indispensable pour le responsable du datacenter de bien gérer la fin de vie des équipements sous peine d'avoir une quantité de matériels inutiles qui continuent à consommer de l'énergie et qu'il faut climatiser.



Une procédure stricte de déprovisionnement doit être mise en place avec des acteurs identifiés, des plannings à respecter et des relances en cas de retard.



#3 Les DataCenters du futur



Les DataCenters actuels



L'ère industrielle



L'ère expérimentale



Les universitaires



Et les fermes de calculs à très haute densité



Les DataCenters ... des années à venir

Un prototype de DC
imaginé par Bosch et
Ceres Power, et présenté
à Berlin en Février 2020



♥♥♥
Avez-vous des questions ?



www.adnouest.org



30
ans
DE L'ASSOCIATION

#ADNFEST2022

♥♥♥
Merci
pour votre écoute



www.adnouest.org



30
ans
DE L'ASSOCIATION

#ADNFEST2022