

# Vers un numérique éco-responsable

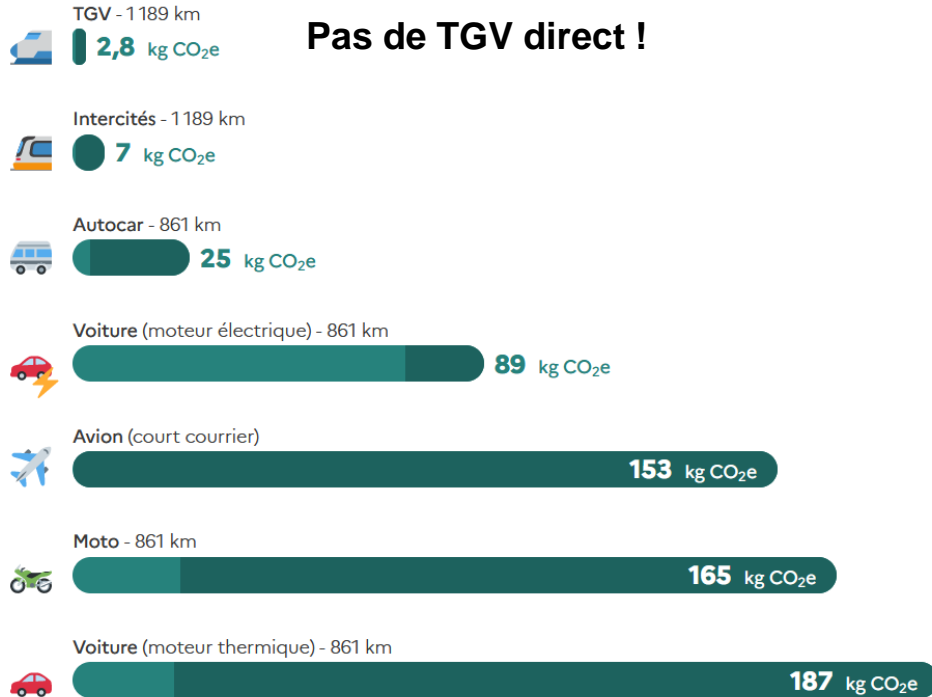
ou comment piloter la  
dématérialisation écoresponsable.

21 juin 2023

Guillaume Vola (Coopérative Carbone La Rochelle)



# Déplacement La Rochelle – Berne : Impacts en kgeqCO2 suivant le mode de transport (environ 15H de train d'après le site de la SNCF)



***Bilan Carbone de la journée dépend de plusieurs sources d'émissions :***

- ***Bâtiment***
- ***Transport***
- ***Alimentation***
- ***Services numériques***

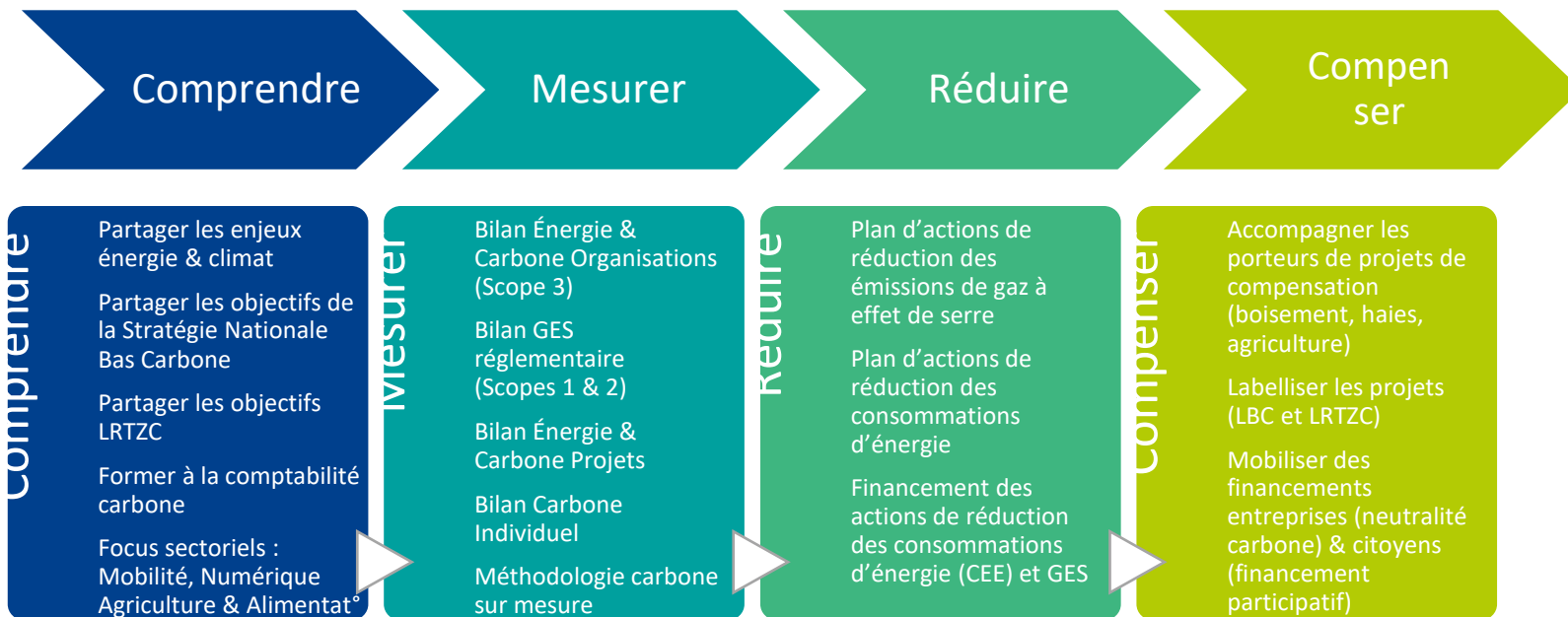


# Serda-Archimag & Coopérative Carbone





# LA COOPÉRATIVE CARBONE VOUS GUIDE SUR LA TRAJECTOIRE MOINS DE 2°C DE RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE



COP21 - CMP11  
**PARIS 2015**  
UN CLIMATE CHANGE CONFERENCE



United Nations Framework  
Convention on Climate Change



# MOTIFS ET REPERES





## D'OÙ VIENNENT LES ÉMISSIONS DE CO<sub>2</sub> ?

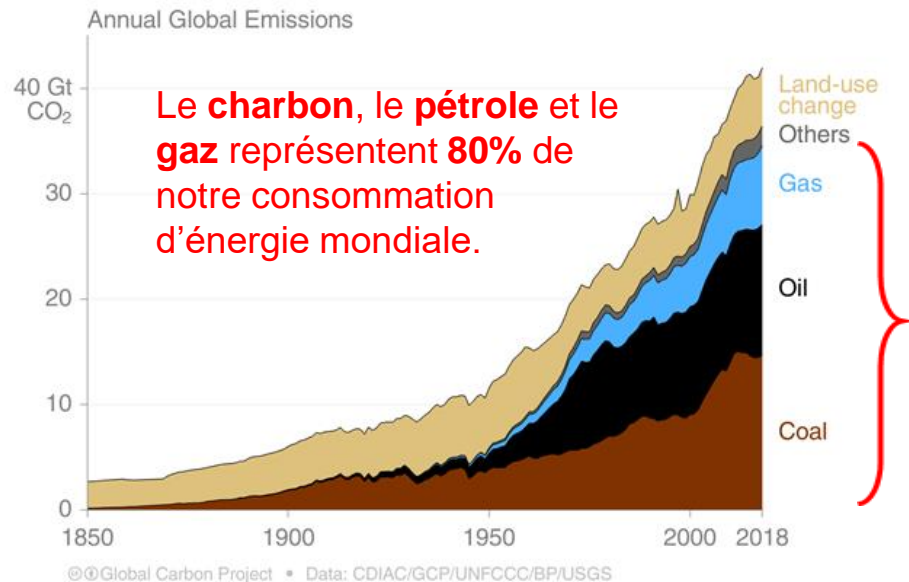
– ESSENTIELLEMENT DE LA COMBUSTION DU CHARBON, DU PÉTROLE ET DU GAZ

### Emissions anthropiques

86%



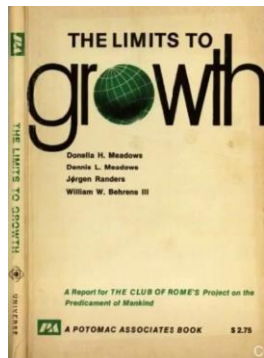
14%



Du **charbon** pour produire de l'électricité et de l'acier  
Du **pétrole et du gaz** pour faire rouler nos voitures (transport), pour chauffer nos maisons et pour l'industrie  
Du **gaz** pour électricité

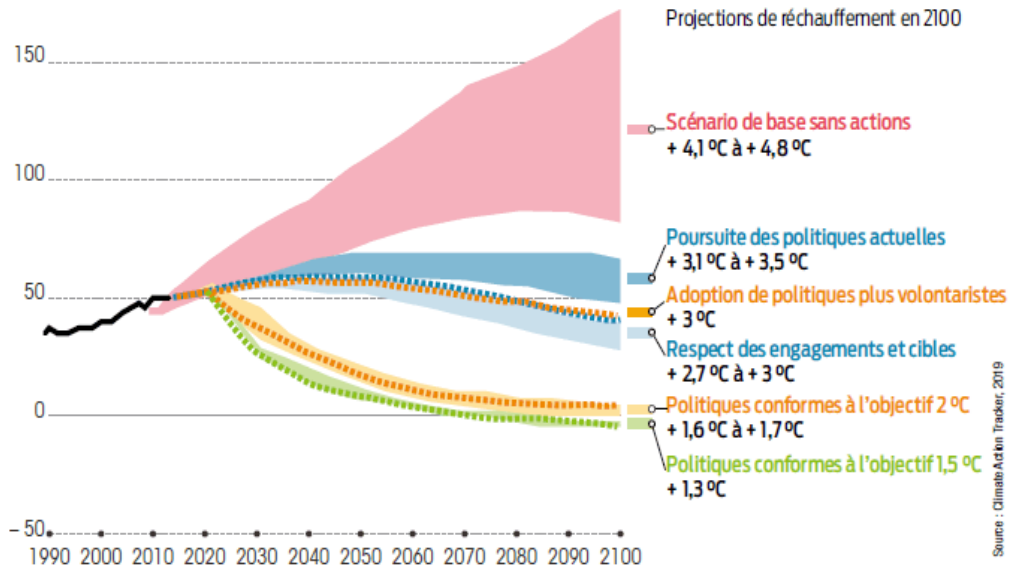


# LIMITER LE RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE À MOINS DE 2°C IMPLIQUE DE RÉDUIRE FORTEMENT NOS ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE



Rapport Meadows 1972

Émissions annuelles de gaz à effet de serre (GtCO<sub>2</sub>e)

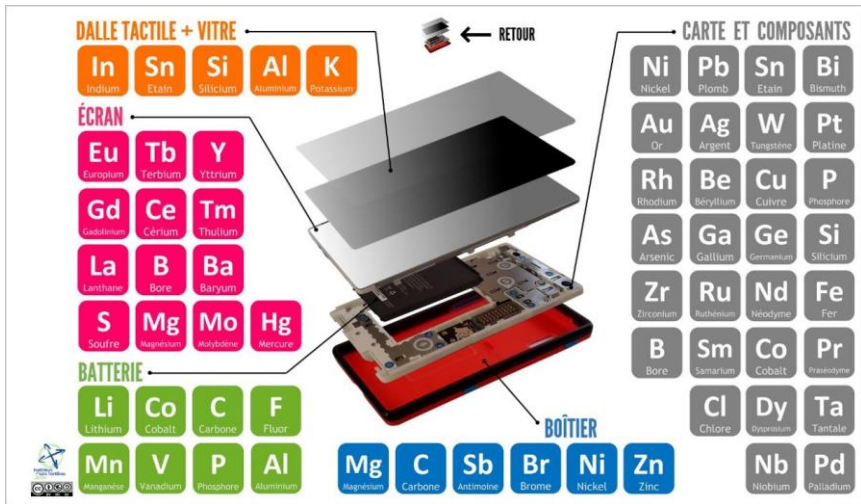


Les différentes trajectoires suivant les efforts consentis



Rapport GIEC 2020





**Liste 2020 des matières premières critiques** (les matières nouvelles par rapport à 2017 apparaissent en gras)

Antimoine	Hafnium	Phosphore
Baryte	Terres rares lourdes	Scandium
Beryllium	Terres rares légères	Silicium métal
Bismuth	Indium	Tantale
Borate	Magnésium	Tungstène
Cobalt	Graphite	Vanadium
Charbon à coke	Caoutchouc naturel	<b>Bauxite</b>
Spath fluor	Niobium	<b>Lithium</b>
Gallium	Platinoïdes	<b>Titane</b>
Germanium	Phosphate naturel	<b>Strontium</b>

La criticité ( ≠ rareté) dépend de :

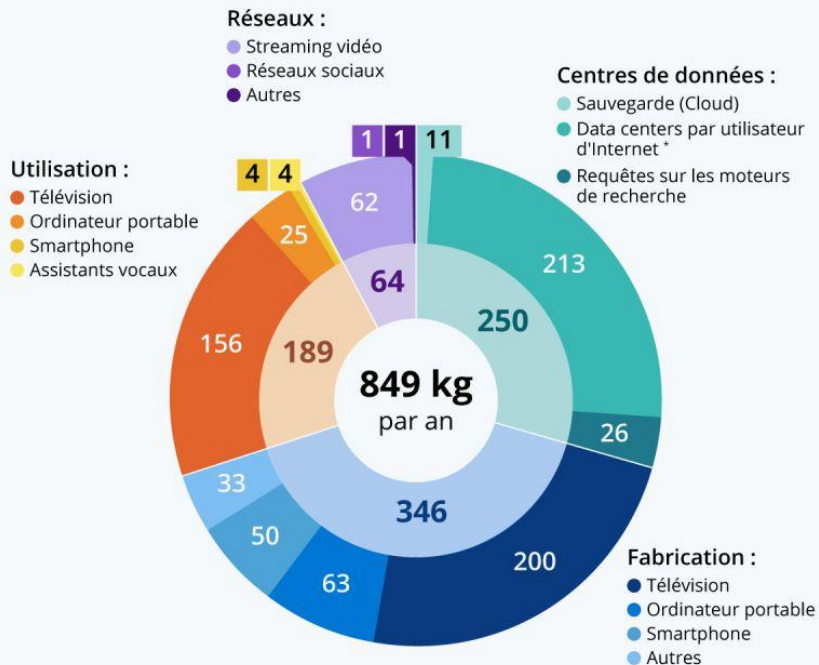
- La présence dans la croûte terrestre
- La facilité d'exploitation
- L'évolution de la demande
- La géopolitique





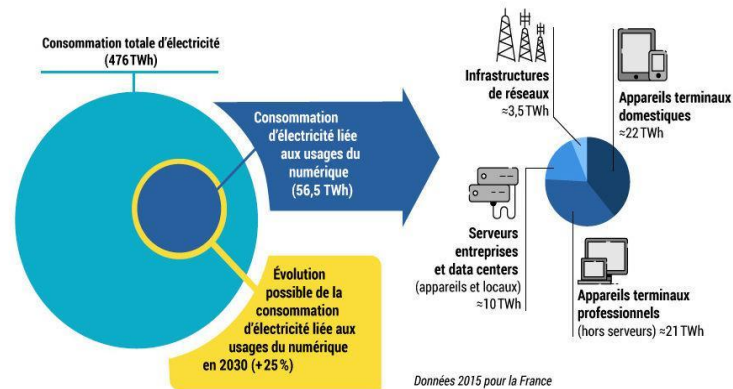
# L'empreinte carbone de nos activités numériques

Estimation des émissions de CO<sub>2</sub> liées à l'utilisation des technologies numériques par personne et par an \*



\* Calculs réalisés en Allemagne en avril 2020.

Source : Öko-Institut



En 2020, le numérique représentait 4% des émissions mondiales de gaz à effet de serre, là où l'aviation civile en représentait 2.5%. Parmi ces 4%, 25% sont liés au datacentre.

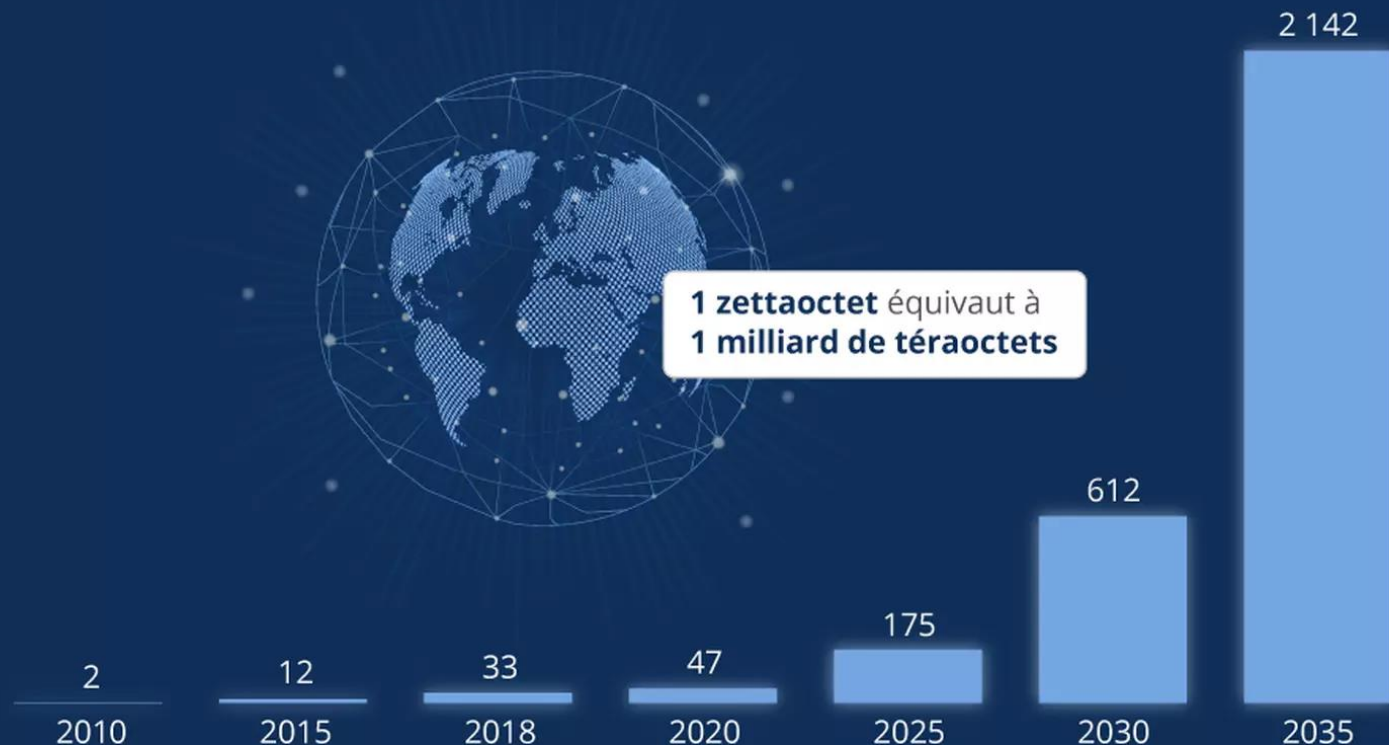
La **consommation électrique** des datacentres représente environ 3% de la consommation mondiale en 2020. Ce chiffre pourrait grimper à 10 % dès 2030.

# Big data : le volume de données créées va exploser

Volume de données numériques créées dans le monde depuis 2010 (en zettaoctets) \*



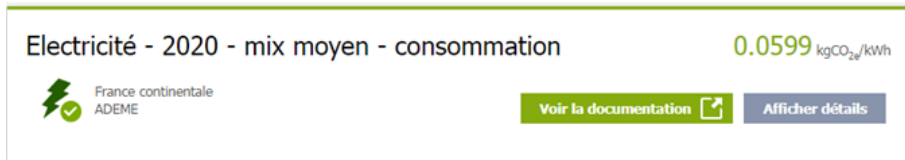
1 zettaoctet équivaut à  
1 milliard de téraoctets



# Hébergement des données : comment choisir son « data centre » ?

## COMMENT EST ALIMENTÉ LE DC ?

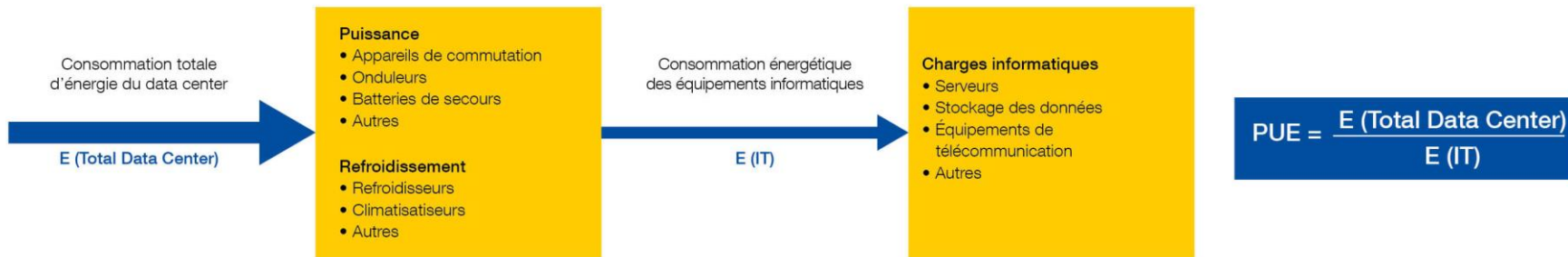
A titre d'exemple, le 6 décembre 2022 à minuit, le compteur horocarbon indiquait que le mix électrique suisse se composait de près de 50% d'électricité importée. Cette énergie provenait à 65% d'Allemagne, à 17% d'Autriche et à 18% d'Italie. La majeure partie (49%) de l'électricité consommée était produite par le gaz. Son impact carbone s'élevait à **275g de CO2 / kWh**. Ce même jour, à midi, la part d'électricité importée était nulle. La majeure partie de l'électricité consommée provenait des réserves nationales. L'impact carbone de la consommation était alors de 39g de CO2 / kWh. Source = Université de Genève



EN FRANCE



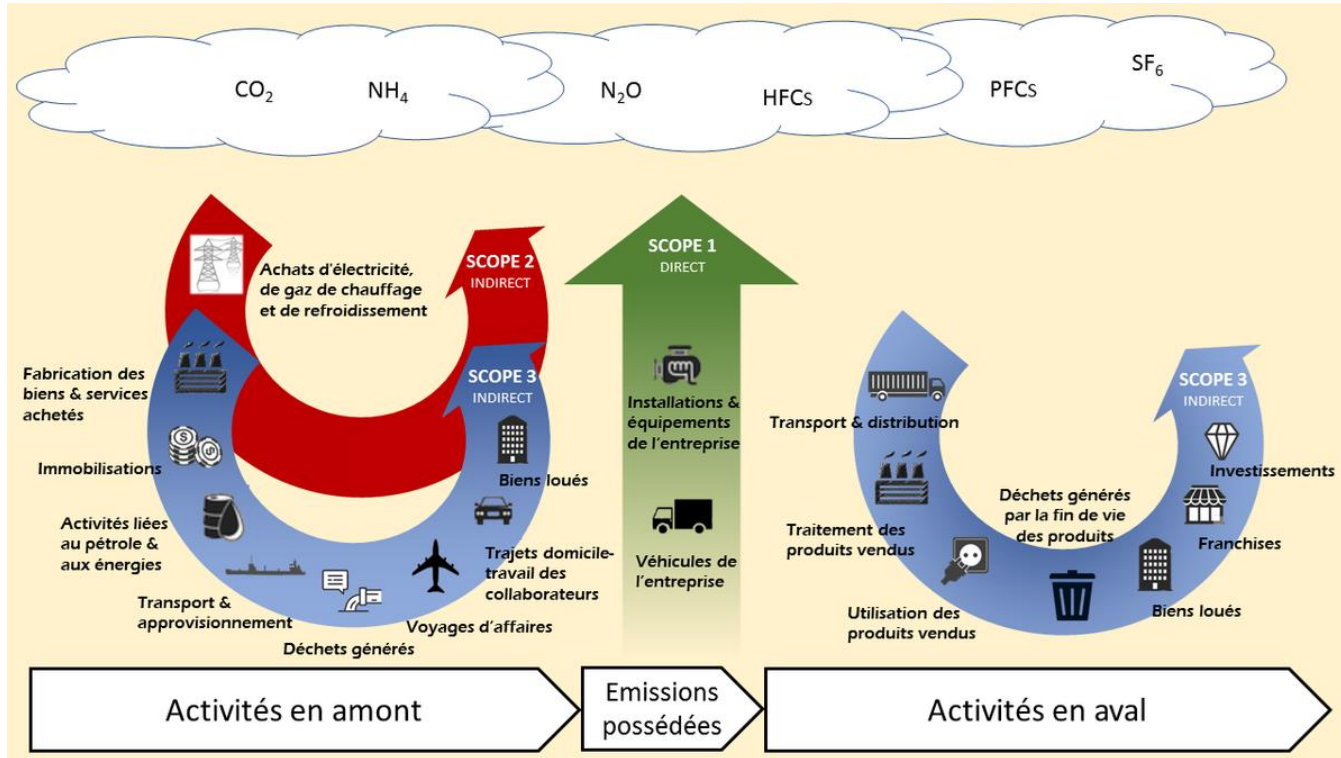
## QU'EST LE POWER USAGE EFFECTIVENESS (PUE) ?



# DECLINAISON OPERATIONNELLE DANS LES PROJETS



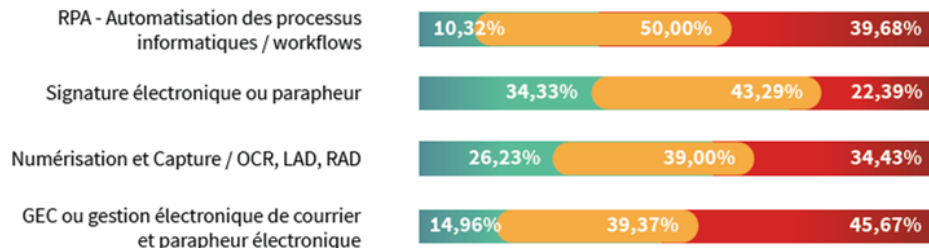
# UN BILAN CARBONE® EST UNE ANALYSE DE CYCLE VIE LIMITÉE AUX ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE NÉCESSAIRES OU INDUITES PAR L'ACTIVITÉ





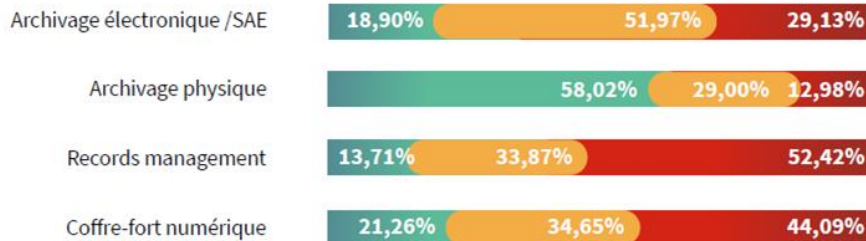
# LES SOLUTIONS EXISTANTES OU EN COURS DE DÉPLOIEMENT POUR LA DÉMATÉRIALISATION ENCORE TROP PEU RATIONALISÉES

## FLUX ENTRANTS



■ Réalisé
 ■ Engagé / Prévu
 ■ Pas prévu

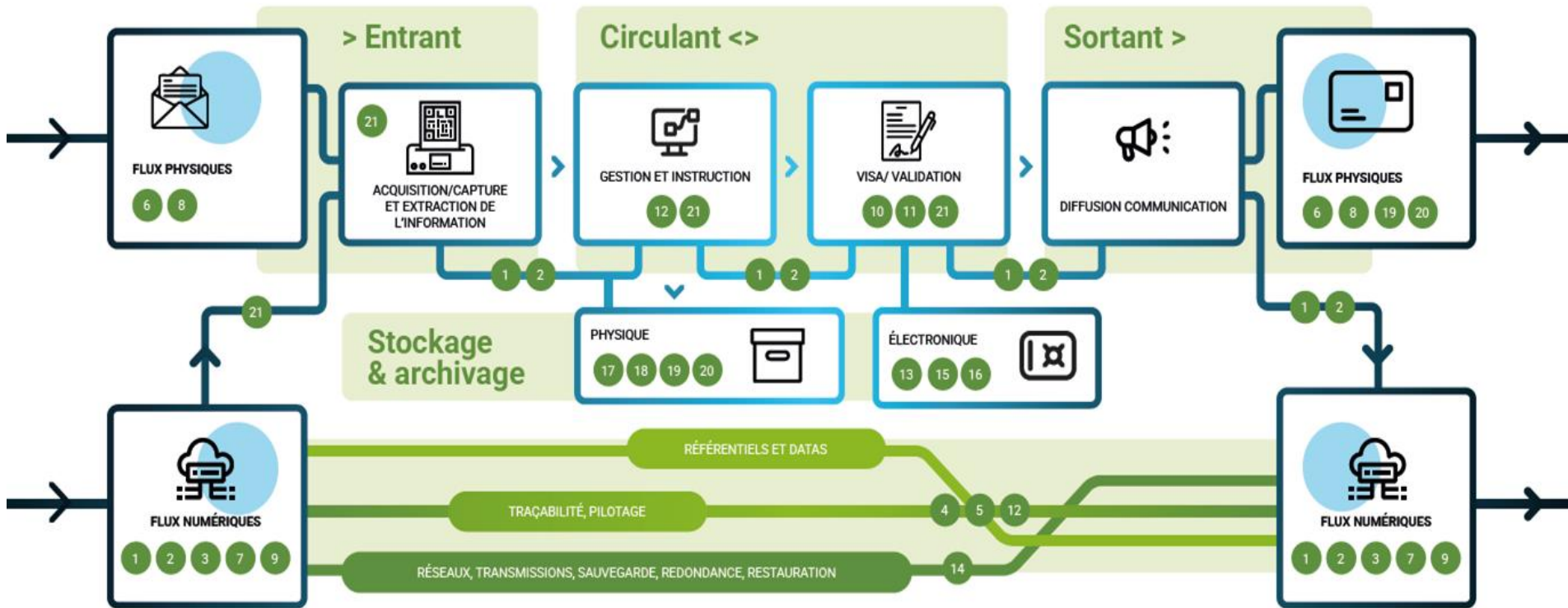
## FLUX CIRCULANT ARCHIVAGE



■ Réalisé
 ■ Engagé / Prévu
 ■ Pas prévu



# SCHEMA DE LA DEMATERIALISATION



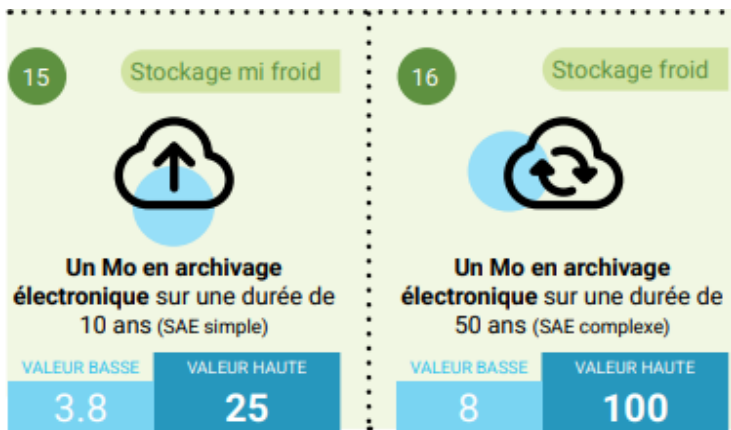
# Les 21 indicateurs clés

Valeurs en gramme équivalent CO<sup>2</sup> par unité

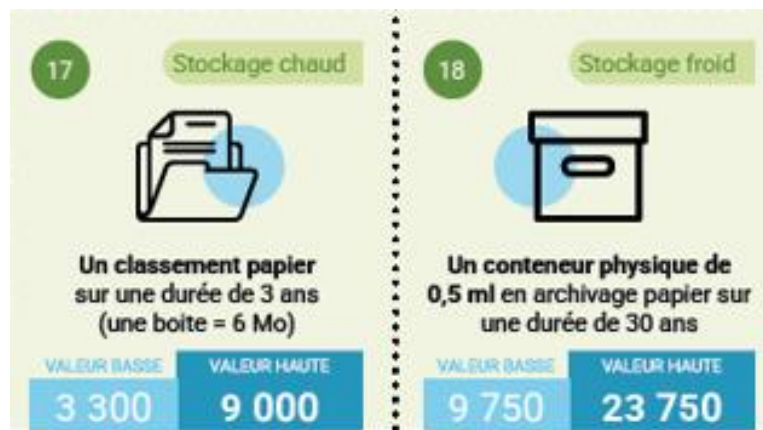




## ZOOMS SUR L'ARCHIVAGE



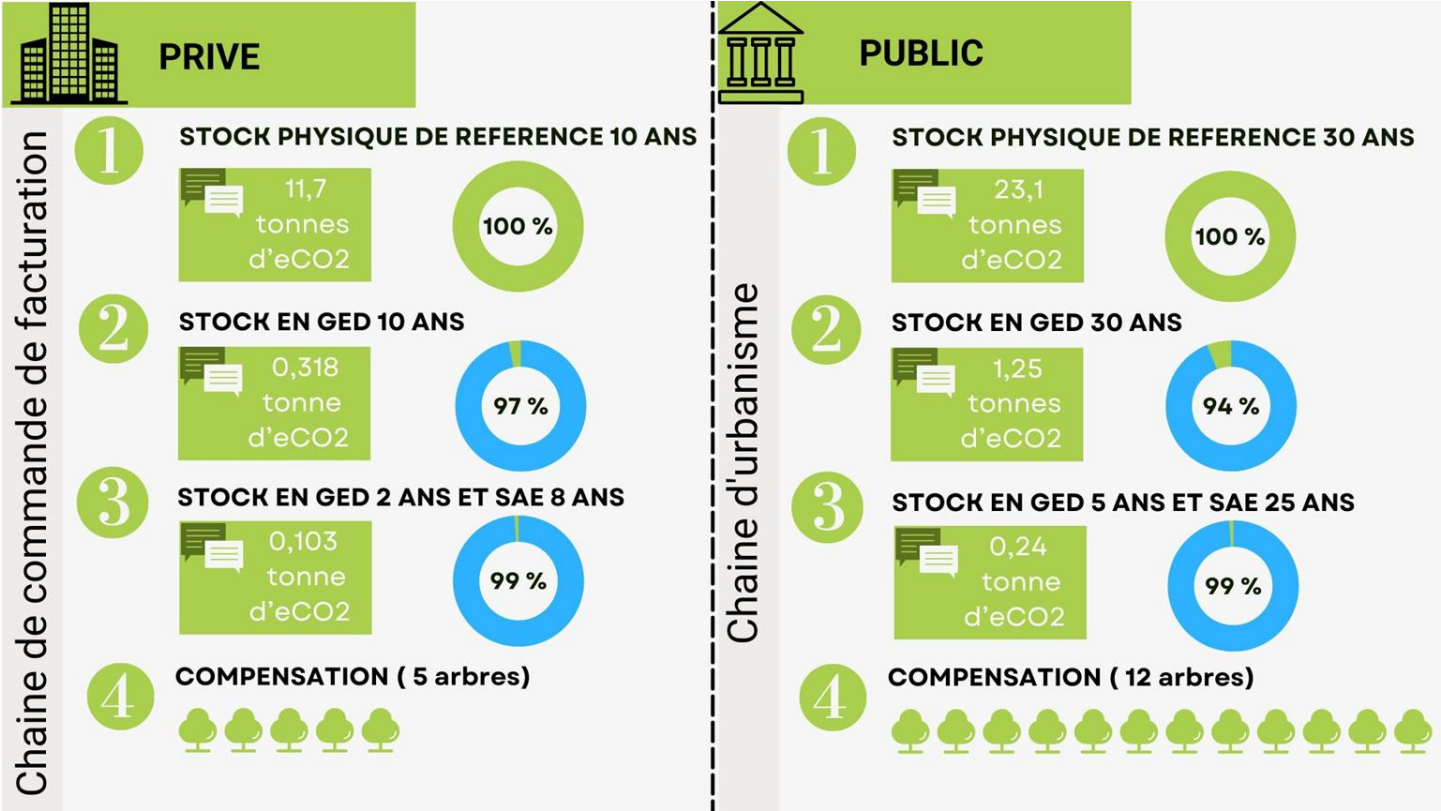
FE en g eqCO2 / an



FE en g eqCO2 (durée archivage)

Explications : les valeurs haute et basse vont dépendre du contexte et des moyens mis en œuvre.

- Alimentation électrique du SAE
- Certifications demandées (redondance, sécurité)
- Moyens de stockage (norme S3)
- Contraintes de réversibilité
- Accessibilité



# QUESTIONS - REPOONSES



# Sources principales

- Ademe : [www.ademe.fr](http://www.ademe.fr)
- Arcep : [www.arcep.fr](http://www.arcep.fr)
- Alliance Green IT : <http://alliancegreenit.org/>
- Direction Interministérielle du numérique (DINUM) : <https://ecoresponsable.numerique.gouv.fr/>
- EcoInfo : <https://ecoinfo.cnrs.fr/>
- GreenIt.fr : <https://www.greenit.fr/>
- Institut du numérique responsable : <https://institutnr.org/>
- Outil de mesure <https://institutnr.org/wenr>
- The shift project : <https://theshiftproject.org/article/pour-une-sobriete-numerique-rapport-shift/>
- AFNOR, Norme Iso 26000 : <https://www.afnor.org/responsabilite-societale/>
- [https://travail-emploi.gouv.fr/IMG/pdf/Carnet\\_de\\_Route\\_RSE.pdf](https://travail-emploi.gouv.fr/IMG/pdf/Carnet_de_Route_RSE.pdf)
- Dossier de presse Ademe

[https://presse.ademe.fr/wp-content/uploads/2022/01/DP\\_Numerique-responsable-190122.pdf](https://presse.ademe.fr/wp-content/uploads/2022/01/DP_Numerique-responsable-190122.pdf)

# Sources principales

- <https://www.france-datacenter.fr/>
- [https://joint-research-centre.ec.europa.eu/scientific-activities-z/energy-efficiency/energy-efficiency-products/code-conduct-ict/code-conduct-energy-efficiency-data-centres\\_en](https://joint-research-centre.ec.europa.eu/scientific-activities-z/energy-efficiency/energy-efficiency-products/code-conduct-ict/code-conduct-energy-efficiency-data-centres_en)

## Articles

- Charlotte Freitag, Mike Berners-Lee, Kelly Widdicks, Bran Knowles, Gordon S. Blair, Adrian Friday. The real climate and transformative impact of ICT: A critique of estimates, trends, and regulations. Patterns, 2021, vol. 2, n°9. Disponible sur [le site de l'éditeur](#) [consulté le 21/09/2021]
- David Louapre. D'où viennent les émissions de gaz à effet de serre ? [en ligne], 2021. Disponible [sur le site Science étonnante](#) [consulté le 01/04/2021]
- Raphaël Brun. Jacques Combaz : "La pollution numérique est cachée". Monaco Hebdo [en ligne], 13/08/2020. Disponible sur [Monaco Hebdo](#) [consulté le 12/04/2020]
- Fabrice Flipo. L'inquiétante trajectoire de la consommation énergétique du numérique [en ligne]. The Conversation, 2/03/2020. Disponible sur [The Conversation](#) [consulté le 21/04/2021]
- Emma Strubell, Ananya Ganesh, Andrew McCallum. Energy and Policy Considerations for Deep Learning in NLP. ArXiv, 05/06/2019. Disponible sur [ArXiv](#) [consulté le 19/04/2021]
- Françoise Berthoud, Éric Drezet, Laurent Lefèvre, Anne-Cécile Orgerie. Sciences du numérique et développement durable : des liens complexes [en ligne], 23/06/2015. Disponible sur [Interstices](#) [consulté le 23/05/2021]
- Jean-Marc Jancovici. Qu'est-ce que l'équation de Kaya ? [en ligne]. Blog, 01/02/2014. Disponible sur son [blog](#) [consulté le 03/05/2021]



1. Ademe, la Face cachée du Numérique, édition 2019.
2. Site france-datacenter.fr. <https://www.france-datacenter.fr> [02/09/2021]
3. Code of Conduct for Energy Efficiency in Data Centres. <https://ec.europa.eu/jrc/en/energy-efficiency/code-conduct/datacentres> [02/09/2021]
4. Françoise Berthoud, Eric Drezet, Laurent Lefèvre, Anne-Cécile Orgerie. Sciences du numérique et développement durable : des liens complexes [en ligne]. Interstices, 2015. Disponible sur [interstices.info](http://interstices.info) [17/09/2021]
5. Pour un numérique soutenable [en ligne]. ARCEP, 15/12/2020. Disponible sur [le site de l'Arcep](#)
6. Rapport Empreinte environnementale du numérique mondial [en ligne]. Greenit, 2019. Disponible sur [greenit.fr](http://greenit.fr) [16/06/2021]
7. “Lean ICT: Towards digital sobriety”: Our new report on the environmental impact of ICT [en ligne]. The shift project, 2018. Disponible sur [theshiftproject.org](http://theshiftproject.org) [16/06/2021]
8. L'économie et la société à l'ère du numérique 2019 [en ligne]. Insee. Disponible sur [insee.fr](http://insee.fr) [16/06/2021]
9. Rapport Digital 2019 France [en ligne]. Disponible sur [dataportal.com](http://dataportal.com) [16/06/2021]
10. Frédéric Bordage, Lorraine de Montenay, Olivier Vergeynst. iNUM : impacts environnementaux du numérique en France [en ligne]. Greenit, 2020. Disponible sur [greenit.fr](http://greenit.fr) [16/06/2021]





*Vos contacts*

*Pierre Fuzeau  
Directeur général SERDA*

*Pierre.fuzeau@serda.com*

**06 63 74 92 50**



*Guillaume Vola  
Consultant senior*

*guillaumevola.serda@gmail.com*