

L'empreinte environnementale du numérique

Université Populaire d'Antony



The Shift Project

Un think tank qui œuvre en faveur d'une économie post-carbone

Association loi 1901 reconnue d'intérêt général et guidée par l'exigence de la rigueur scientifique, notre mission depuis 2010 est d'éclairer et influencer le débat sur la transition énergétique en Europe.

ÉCLAIRER D'ABORD...

- **Nous constituons des groupes de travail** autour des enjeux les plus délicats et les plus décisifs de la transition vers une économie post-carbone
- **Nous produisons des analyses robustes et chiffrées** sur les aspects clés de la transition
- **Nous élaborons des propositions innovantes**, avec le souci d'apporter des réponses à la bonne échelle

...INFLUENCER AUSSI

- **Nous menons des campagnes de lobbying** pour promouvoir les recommandations de nos groupes de travail auprès des décideurs politiques et économiques
- **Nous organisons des événements** qui favorisent les discussions entre parties prenantes
- **Nous bâtissons des partenariats** avec les organisations professionnelles, le monde universitaire et des acteurs internationaux

AIDÉ D'UNE ARMÉE DE BÉNÉVOLES



The Shifters, c'est un réseau international de **plusieurs milliers** de bénévoles dont la mission est : d'**appuyer le Shift** dans ses travaux, de s'**informer**, débattre et se former sur l'économie, l'énergie et le climat, et **diffuser** les idées et travaux du *Shift*.

Plus de
70
événements
depuis 2010

40
projets
initiés
en 10 ans



Un réseau
de plusieurs
centaines
d'experts
et de quelques milliers de
bénévoles organisés

36 entreprises
mécènes
depuis 2010



Production du TSP pour le débat des Présidentielles



À PROPOS DU PTEF

Né dans le sillage de la crise sanitaire, le PTEF vise à proposer des **voies pragmatiques pour transformer l'économie en la rendant moins carbonée et plus résiliente.**

Initié au début du 1er confinement, ce plan s'inscrit dans la perspective du fameux « monde d'après », et a vocation à alimenter le **débat public qui va précéder l'élection présidentielle de 2022.** Il s'agit d'une tentative de conception « à grande échelle » d'un programme systémique de mesures opérationnelles (réglementaires, économiques, fiscales, sociales) destinées à rendre notre économie effectivement compatible avec la limite des 2 °C désormais communément prise pour objectif, dans de nombreux secteurs.

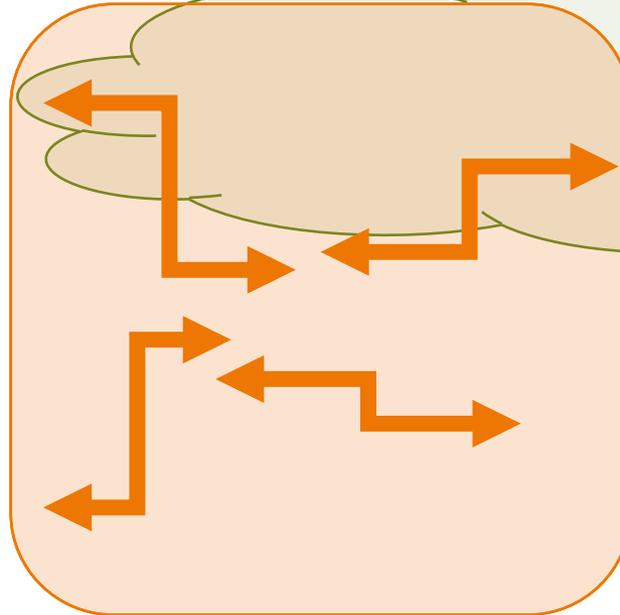
En 2022, les travaux de recherche continuent, cette fois **secteur par secteur**, en consultant et en mobilisant le plus grand nombre d'acteurs possible.

Le périmètre numérique

LE « CLOUD »



Terminaux
et capteurs



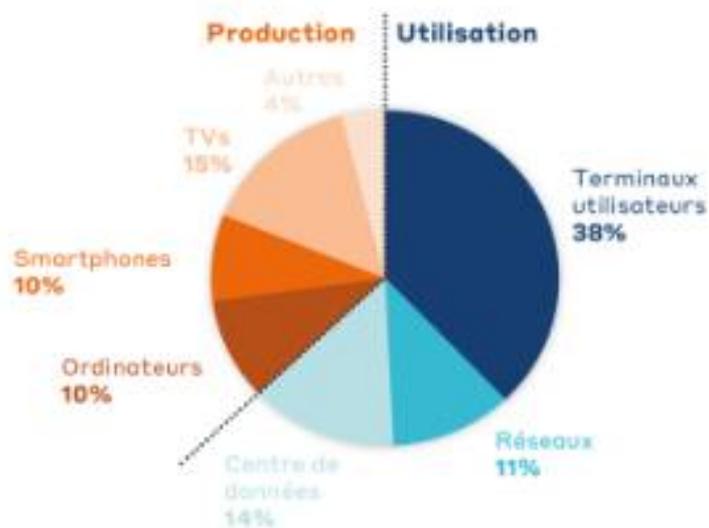
Réseau
de câbles, de satellites, de
pylônes, d'équipements et
d'ondes radio



Data centers
Calcul, stockage, sites web

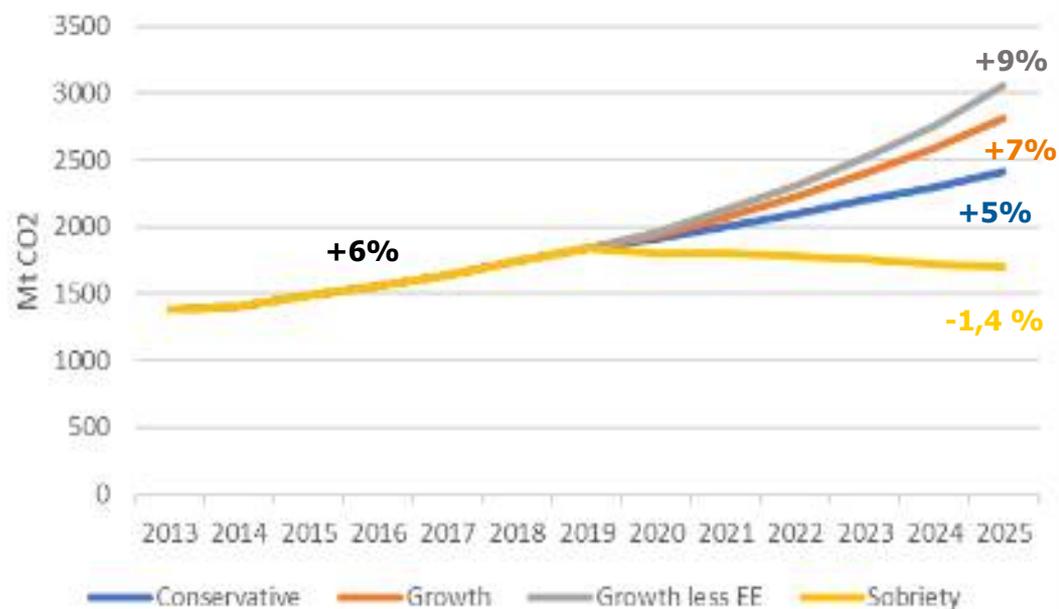
Les scénarios 2021: résultats: empreinte carbone

Empreinte carbone du numérique - 2019



La production des terminaux contribue à hauteur de 40%

GHG emissions

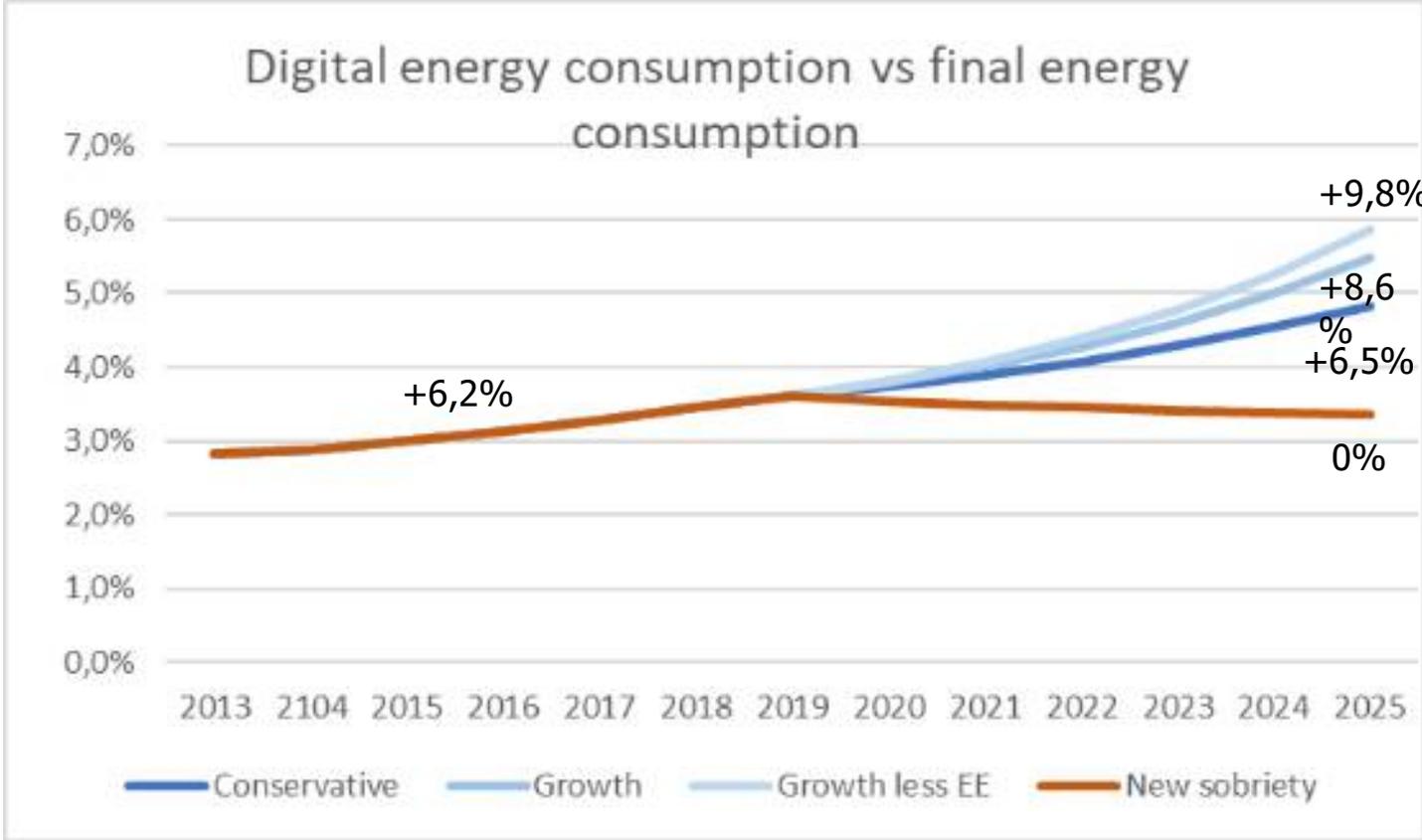


La croissance est confirmée et, en l'absence d'adoption de décisions de sobriété numérique, va sans doute s'accélérer

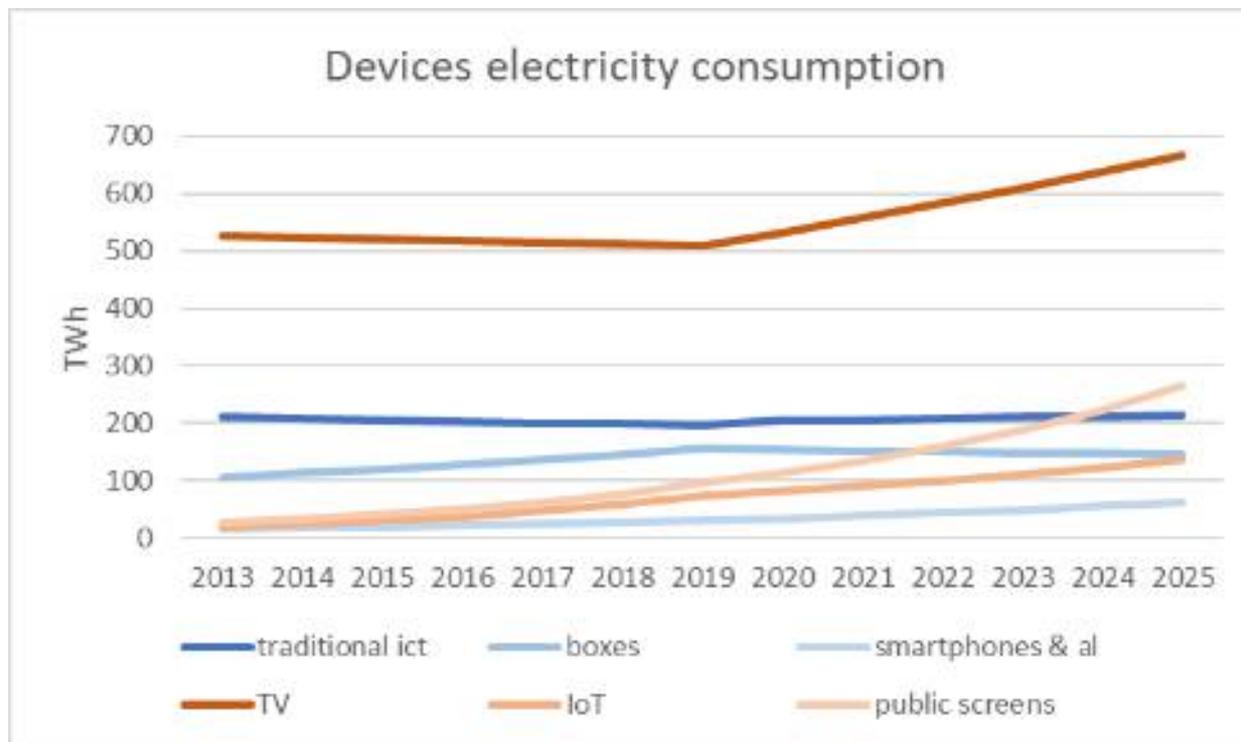
Les scénarios 2021: résultats: énergie



La croissance actuelle aboutit un doublement de la consommation d'énergie en 2030

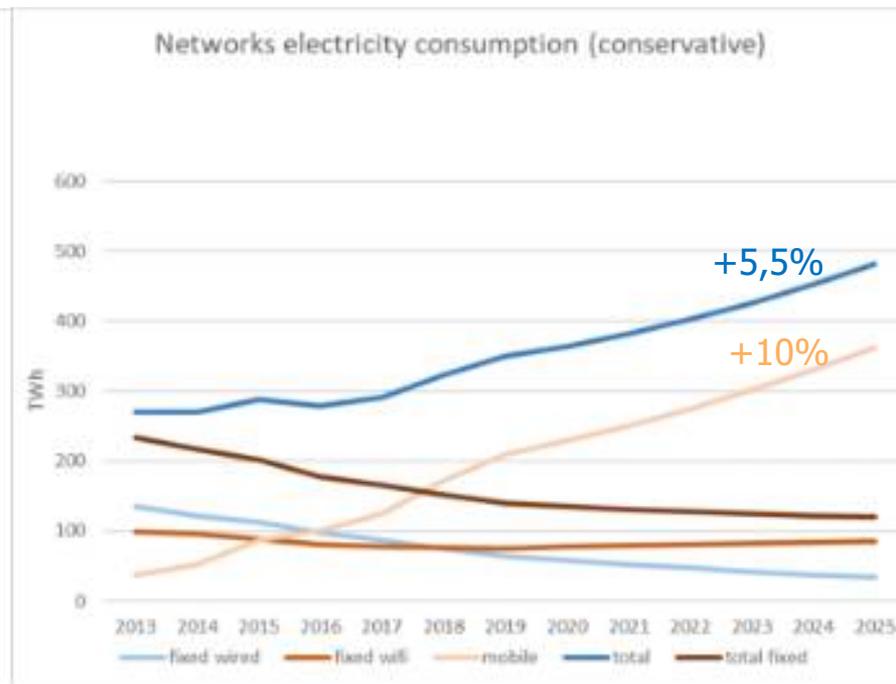
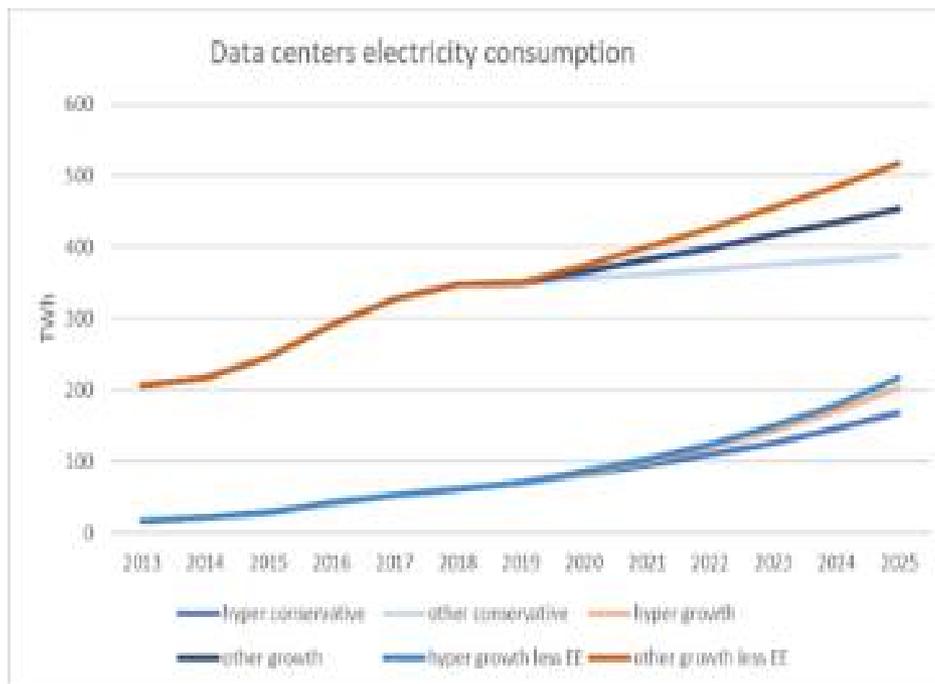


Les scénarios 2021: résultats: électricité



La consommation des téléviseurs repart à la hausse, les panneaux publicitaires numériques pèsent de plus en plus et les milliards de modules IoT invisibles fonctionnant 24h/24h génèrent un surcroît de consommation bien visible !

Les scénarios 2021: résultats: électricité



La migration vers les data centers hyperscale continue mais le déploiement de l'edge computing risque de maintenir la croissance de consommation électrique autour de 10%

Les gains de consommation enregistrés sur les réseaux fixes sont insuffisants pour contrebalancer l'explosion du trafic sur les réseaux mobiles

Les terminaux: smartphones



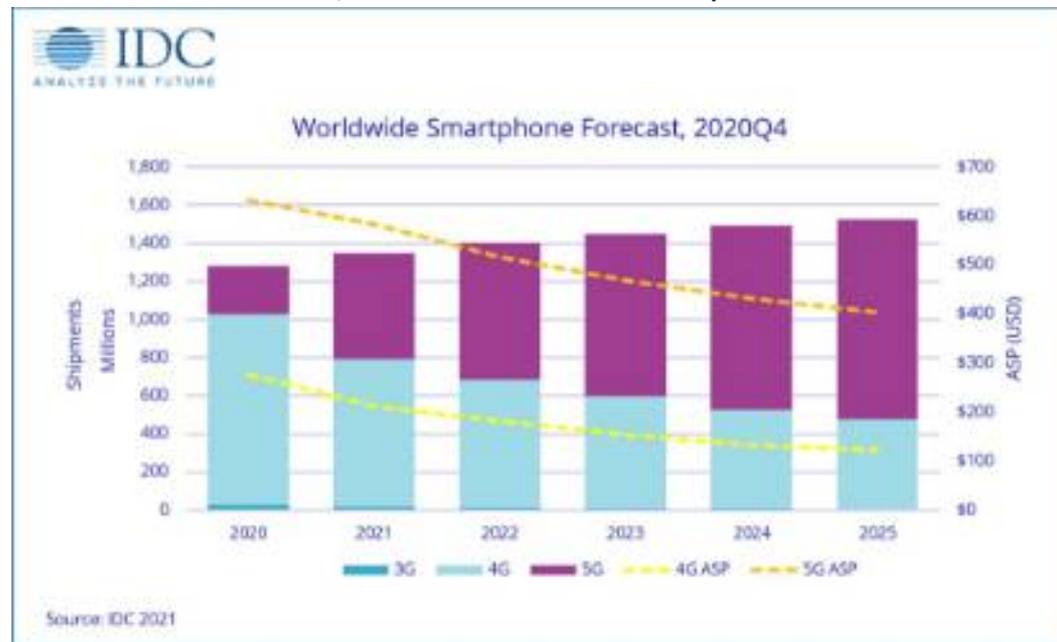
Un parc en croissance, surtout dans les pays en développement (1,1 Mds)

Smartphone subscriptions					
	2019	2020	2026		
North America	310	320	350	2%	million
Latin America	500	510	560	2%	million
Western Europe	420	420	430	8%	million
Central and Eastern Europe	300	390	430	2%	million
North East Asia	1,810	1,910	2,110	2%	million
China ¹	1,440	1,510	1,640	1%	million
South East Asia and Oceania	770	810	1,050	4%	million
India, Nepal and Bhutan	620	760	1,150	7%	million
Middle East and North Africa	440	500	710	6%	million
Sub-Saharan Africa	390	450	720	8%	million

Une production relancée par l'apparition de la 5G

+3,5% par an

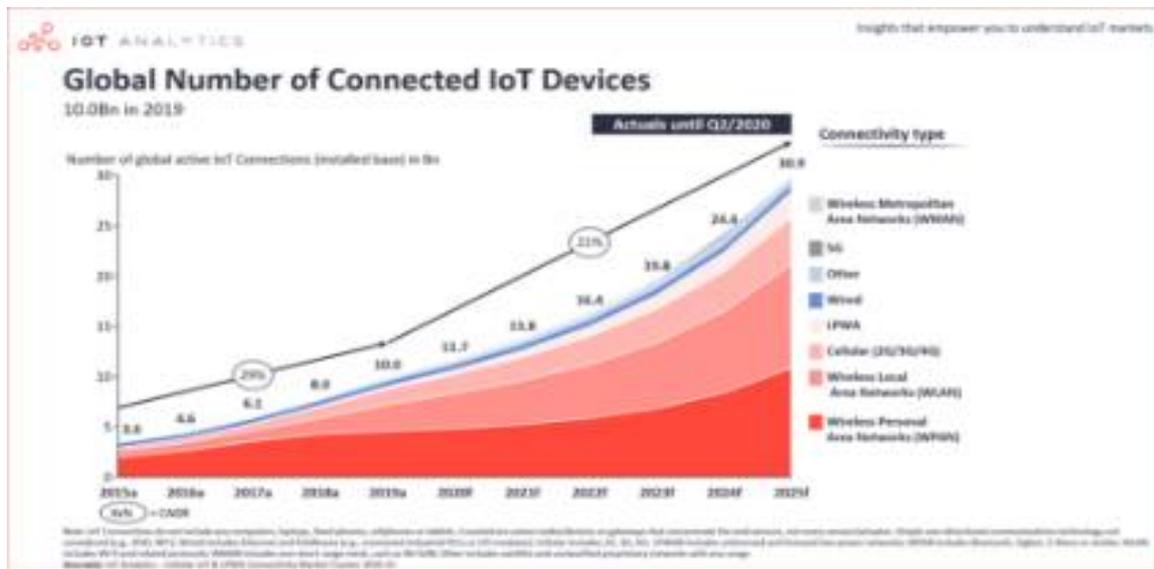
8,5 Mds nouveaux smartphones



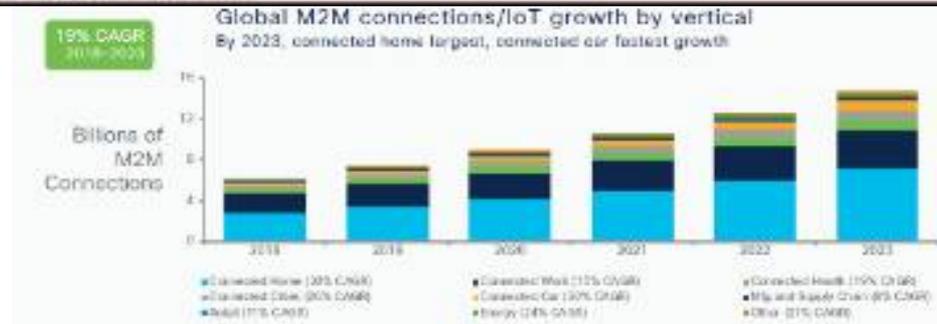
Les terminaux: IoT

TSP 2019/2025
 Conservative = 17%
 Growth = 25%

Le développement de l'IoT à l'horizon 2025 se fait essentiellement sans la 5G



Le « confort connecté » représente plus de 50% des connexions IoT

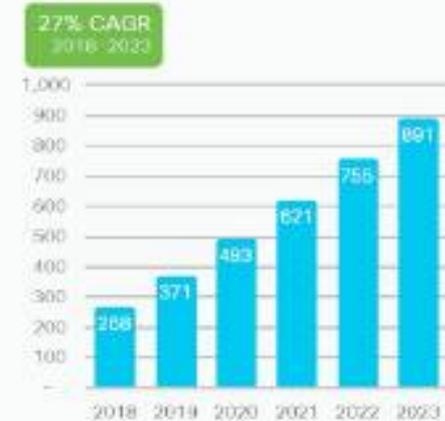


Les terminaux: écrans

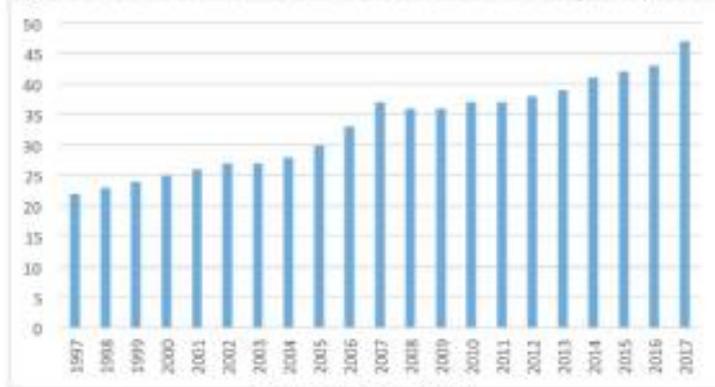
Un parc de téléviseurs en faible croissance mais dont l'empreinte carbone croît de 7% par an



Connected 4K TV Sets (M)

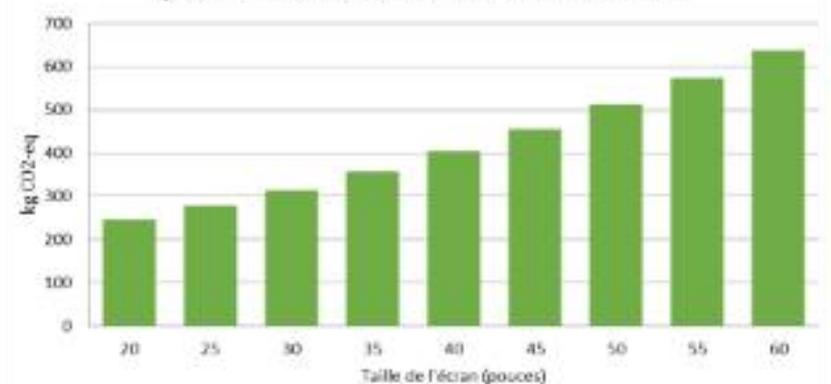


Average Screen Size of New Televisions Sold in the U.S. by Year, 1997-2017



Source: Statista (2019)

Impact des télévisions en fonction de la taille de leurs écrans



Les réseaux: usages vidéo

La vidéo partout



+

La vidéo +++



Mobile traffic by application category

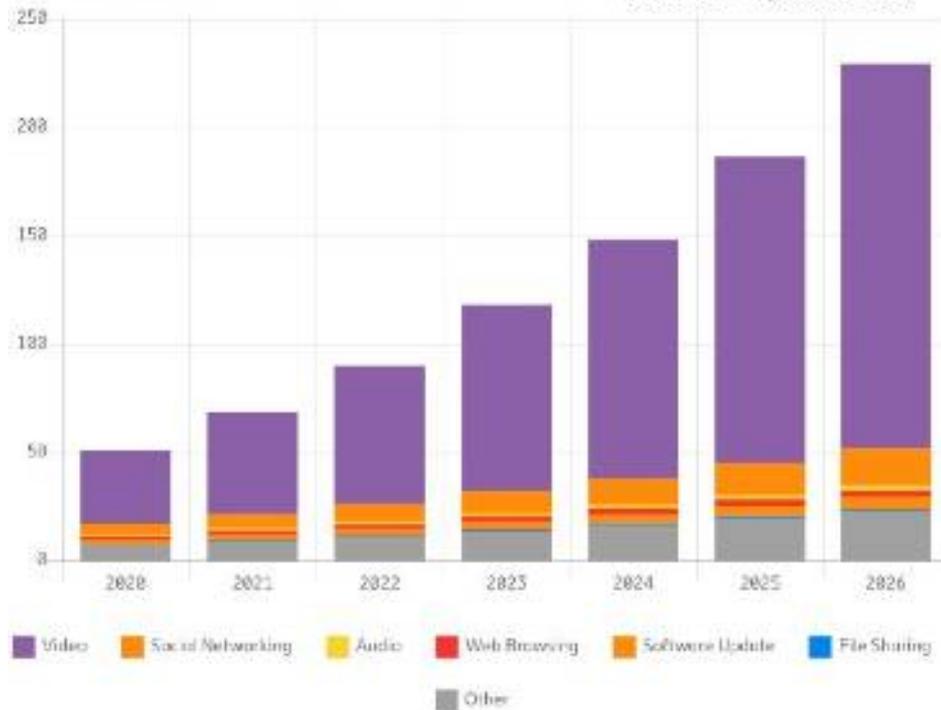
Unit: EB/month

Video | Social Networking | Audio | Web Browsing | Software Update | File Sharing | Other

All devices

Year: 2020 - 2026

Source: Ericsson (November 2020)



75% de la croissance des usages vient des Big Tech

Les data centers: bitcoin

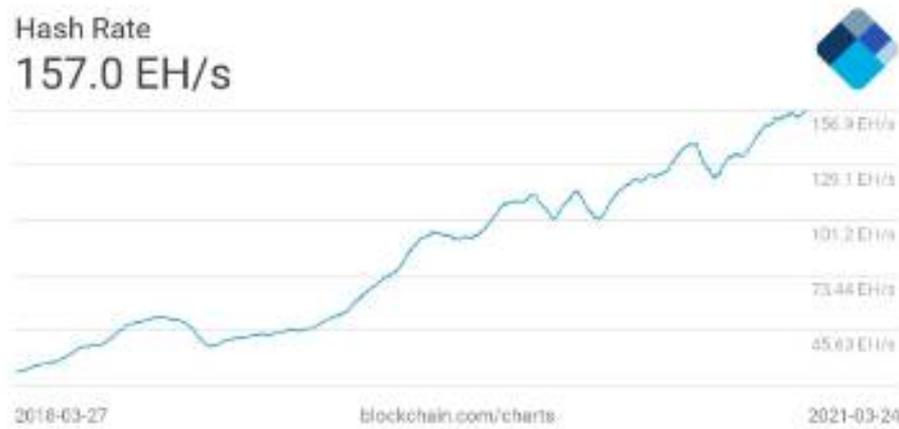
35% de gains annuels d'efficacité énergétique marginale

Carbon Footprint 41.71 Mt CO2  Comparable to the carbon footprint of Switzerland.	Electrical Energy 87.80 TWh  Comparable to the power consumption of Finland.
--	---

30 à 40% de croissance annuelle

65% de croissance annuelle de la puissance de calcul utilisée

Figure 1: Evolution of Bitcoin mining equipment efficiency



Effets rebond directs: exemple



Un gain d'efficacité induisant une augmentation de la demande

Data centers (chiffres illustratifs)

2018

10 Wh / Go 15% d'amélioration

Usage = 1 Go 30% de croissance

Energie = 10 Wh

2019

8,5 Wh / Go

Usage = 1,3 Go

Energie = 11 Wh

Conclusion



- La dynamique de production d'équipements et d'intensification des usages numériques continue à faire croître de façon déraisonnable l'empreinte environnementale du numérique
- L'impératif de sobriété numérique est confirmé
- La proportion croissante d'usages en mobilité, la montée en débit des flux vidéo et l'essor des objets connectés sont les principaux facteurs d'inflation et amènent à questionner les modalités de déploiement de la 5G, potentiel catalyseur de ces tendances, effets rebonds!

Quelques bonnes pratiques de sobriété



- Etendre au maximum la durée de vie des terminaux, notamment smartphones (passer de 18 mois à 3 ans minimum) et ordinateurs portables (passer de 3 ans à 5 ou 6 ans) via des contrats de maintenance adaptés
- Eviter la **gadgétisation** inhérente à beaucoup d'innovations à base d'IOT et/ou d'IA; ~80% des solutions IOT auront un impact environnemental négatif
- Eteindre la **Box Internet** la nuit et pendant les vacances "**box**" **consomme 100 kWh par an** soit la consommation électrique d'un four de 2000W en utilisation moyenne sur la même période
- Proscrire les envois de documents **volumineux** (1 Mo et plus) par mail et y substituer l'utilisation **de serveurs partagés**
- Proscrire la **prolifération des écrans « d'information »** dans les couloirs des entreprises
- Intégrer de façon visible la **préoccupation environnementale** dans les supports de **communication**, donc limiter et alléger les vidéos

Bibliographie



En route vers la sobriété numérique

CLÉS POUR AGIR

Halte au renouvellement trop fréquent p 6	Essentiel: un bon entretien p 10	Connectés oui, sur-connectés non! p 12
--	-------------------------------------	---

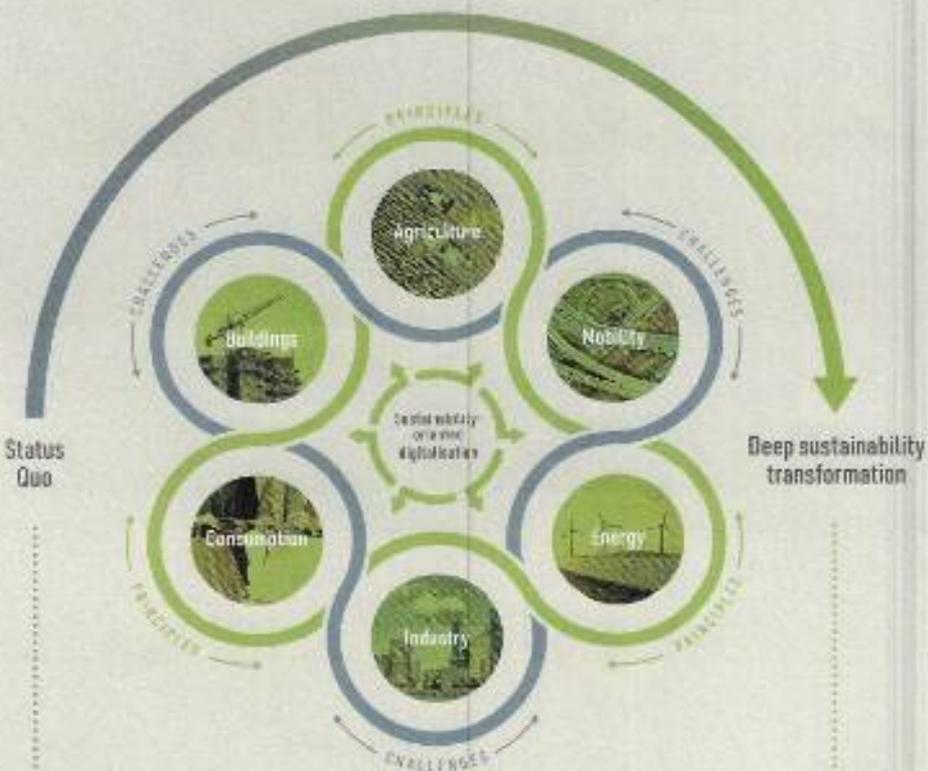
DIGITAL RESET

« Redirecting Technologies for the Deep Sustainability Transformation

DIGITAL RESET

Digital Reset for the deep sustainability transformation

All economic sectors will undergo a deep transformation. Digital technologies must be redirected along seven principles to overcome the challenges of the status quo and initiate shifts towards sustainability.



- Challenges**
- Sustainability challenges**
- Multiple crises
 - Overconsumption
 - Linear economy
 - Growth-orientation
 - Environmental inequalities

- Digitalisation challenges**
- Monopolies
 - Power asymmetries
 - Appropriation of commons
 - Polarisation
 - Surveillance

- Principles**
- Regenerative design
 - System innovations
 - Sufficiency
 - Circularity
 - Sovereignty
 - Equity
 - Resilience



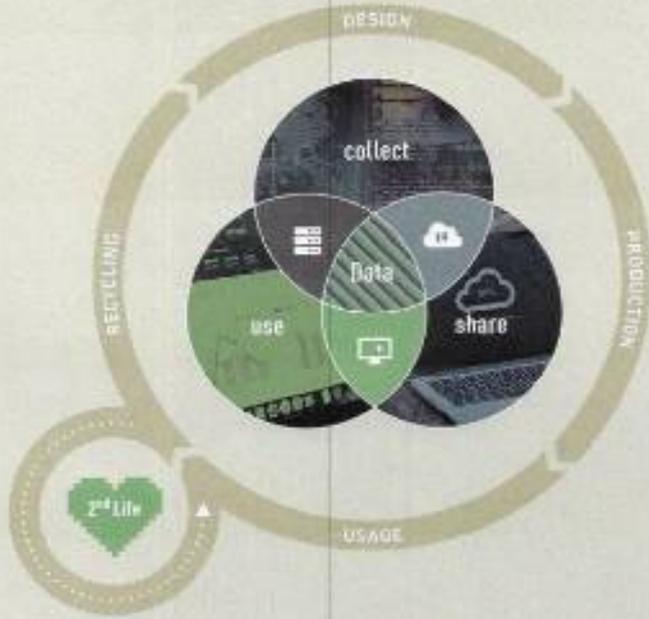
Challenges		Principles
Sustainability challenges	Digitalisation challenges	<ul style="list-style-type: none"> Regenerative design System innovations Sufficiency Circularity Sovereignty Equity Resilience
<ul style="list-style-type: none"> Multiple crises Overconsumption Linear economy Growth-orientation Environmental inequalities 	<ul style="list-style-type: none"> Monopolies Power asymmetries Appropriation of commons Polarisation Surveillance 	

Digital reset



Data governance for the circular economy

At every stage of a product's lifecycle, data collection, data sharing, and data usage can help to enable a circular economy.⁸⁸



Design	Production	Usage
<ul style="list-style-type: none"> Producers create digital 3D models of their parts Producers share 3D models with third parties Consumers buy 3D model data 	<ul style="list-style-type: none"> Producers create life cycle inventory (LCI) data for products Producers share LCI data with customers, governments, retailers (B2C), or third parties, regulators LCI data for E-Recycling is used to assess the total life of products, and to determine the sustainability of products, or to determine the best recycling options that products, regulators, and consumers agree on (industry standards) 	<ul style="list-style-type: none"> Smart products track status data of condition, availability, energy reserves, etc. Sharing of data via APIs Producers and users monitor energy consumption, repair history, etc. for maintenance, sharing platforms, etc. (e.g. repair shops) or services to increase product accessibility
2nd Life	Recycling	
<ul style="list-style-type: none"> Producers create digital maintenance information (MI) Producers share MI (data via API) Consumers use MI to create products (e.g. repair shops) and provide services 	<ul style="list-style-type: none"> Producers create digital material (DM) data to increase recycling efficiency and reduce waste Producers share DM data via API with suppliers and platform businesses Producers use DM data to recover a product and facilitate material recovery 	

Pour une sobriété numérique

MERCI

