

Impact environnemental du numérique : tendances à 5 ans et gouvernance de la 5G

*Mise à jour des scénarios prospectifs des impacts du numérique mondial et propositions pour le déploiement d'une
« 5G mesurée »*

Mardi 30 mars - 18h à 20h30

Egalement en live sur Facebook : [facebook.com/TheShiftProjectThinkTank](https://www.facebook.com/TheShiftProjectThinkTank)

Pour recevoir des nouvelles du projet, inscrivez-vous à notre newsletter
(lien en page d'accueil de notre site [theshiftproject.org](https://www.theshiftproject.org)).

Pour poser vos questions, utilisez l'onglet **Q&R** sur Zoom, ou **commentez** sur Facebook !

Déroulé



18h00 | **Mot d'introduction**

- *Jean-Marc Jancovici, Président, The Shift Project*

18h10 | **Présentation de l'étude « Impact environnemental du numérique : tendances à 5 ans et gouvernance de la 5G »**

- *Hugues Ferreboeuf, Chef de projet Numérique, The Shift Project*
- *Maxime Efoui-Hess, Coordinateur de projet Numérique, The Shift Project*
- *Xavier Verne, Directeur adjoint « Numérique responsable », SNCF*

19h00 | **Temps d'échange (Q&A) avec le public**

19h15 | **Quels outils et quels plans d'actions pour une intégration du numérique dans la stratégie nationale bas carbone et son équivalent européen ?**

- *Eric Vidalenc, Chef de projet Prospective Energies Ressources, ADEME*
- *Pascal Guiheneuf, représentant CFDT et ingénieur*
- *Patrick Chaize, Sénateur, Vice-Président de la commission des affaires économiques et membre de la délégation sénatoriale à la prospective*
- *Caroline Zorn, Docteure en droit et avocate, Vice-Présidente de l'Eurométropole de Strasbourg à l'Enseignement supérieur, recherche, vie étudiante, métropole numérique et innovante et conseillère municipale déléguée à la ville numérique*

19h45 | **Temps d'échange (Q&A) avec le public**

20h00 | **Conclusion**

Mot d'Introduction



Jean-Marc Jancovici

Président, The Shift Project
@JMJancovici



*Posez d'ores et déjà vos questions via l'onglet Q&R sur Zoom,
ou en **commentaire** sur Facebook !*

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

UNE ARMÉE DE BÉNÉVOLES



The Shifters, c'est un réseau international de **plusieurs milliers** de bénévoles (à mars 2020) 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
60
événements
depuis 2010

23
projets
initiés
en 10 ans



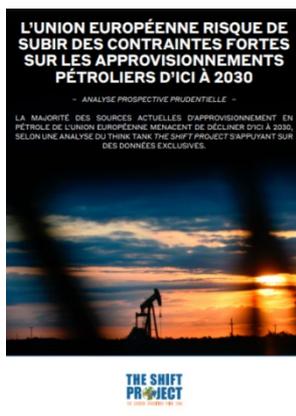
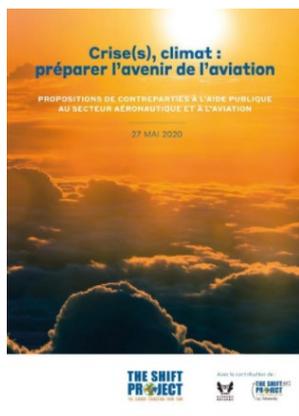
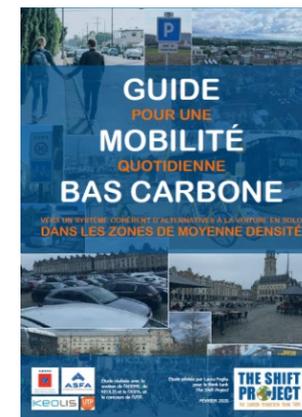
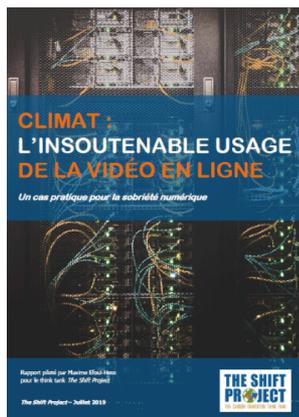
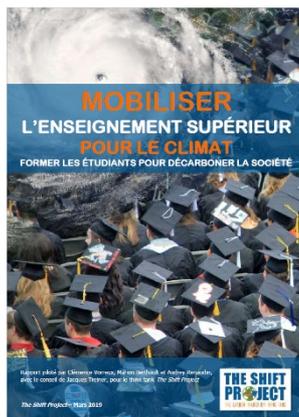
Un réseau
de plusieurs
centaines
d'**experts**
et de quelques milliers de
bénévoles organisés.

29 entreprises
mécènes
depuis 2010



Nos rapports

Depuis 2011, *The Shift Project* a mené plus de 30 projets, dont plusieurs succès majeurs...



Présentation du rapport

« Impact environnemental du numérique : tendances à 5 ans et gouvernance de la 5G »



Hugues Ferreboeuf

Chef de projet Numérique et co-auteur de la note d'analyse

The Shift Project



Maxime Efoui-Hess

Coordinateur de projet Numérique et co-auteur de la note d'analyse

The Shift Project

Impact environnemental du numérique

•

Scénarios prospectifs 2025



maxime.efoui@theshiftproject.org

hugues.ferreboeuf@theshiftproject.org

@theShiftPROJECT

www.theshiftproject.org

- 2018- 2021

- Les scénarios 2021

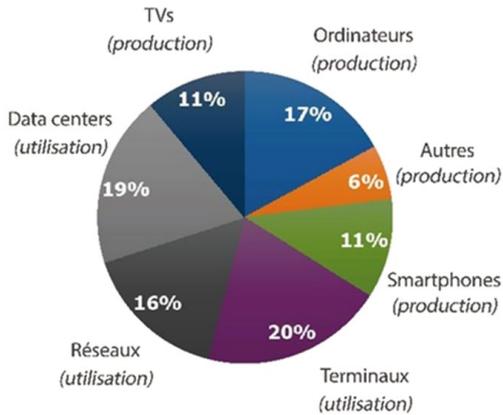
- Méthodologie
- Résultats principaux

- Les facteurs explicatifs

- Terminaux: smartphones, IoT, écrans
- Data centers: centralisation et distribution, bitcoin
- Réseaux: vidéo, trafic, efficacité énergétique

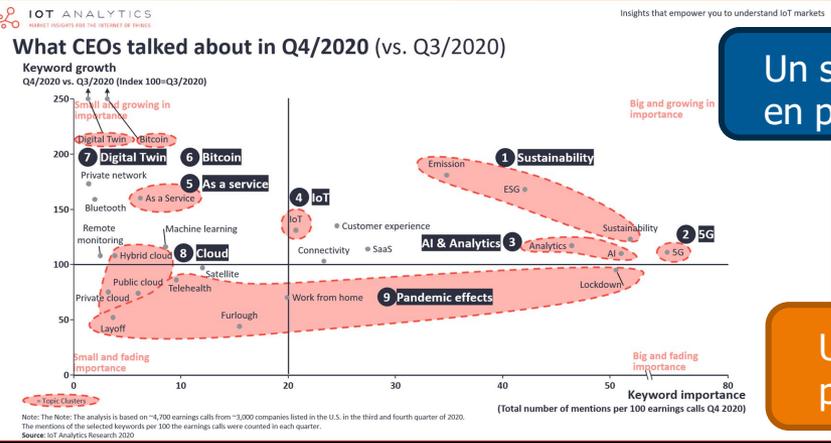
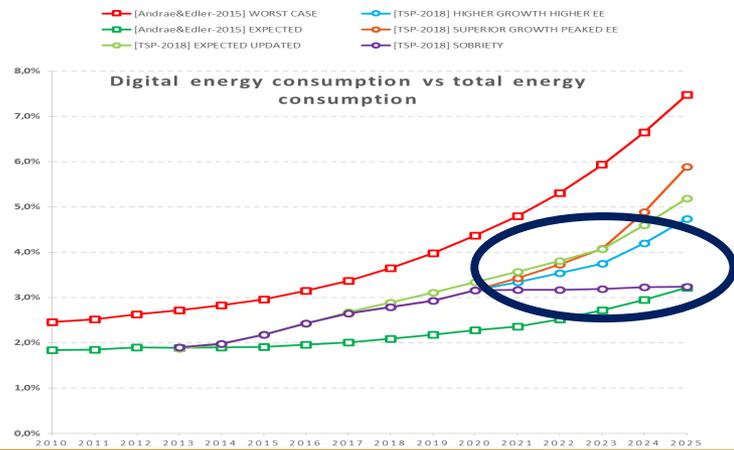
- Conclusion

2018 - 2021



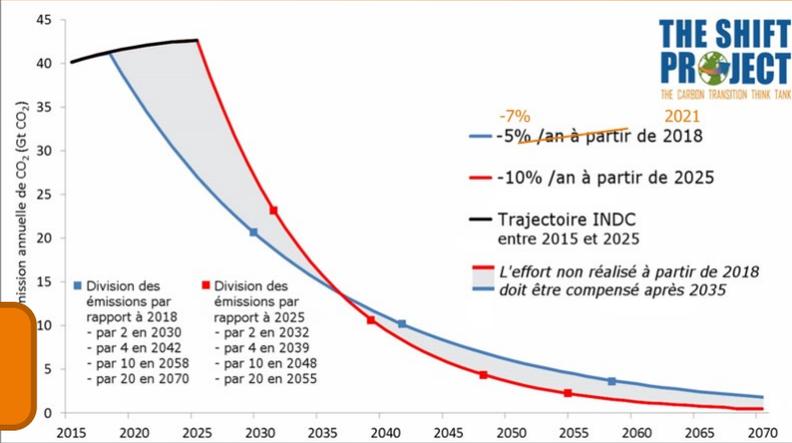
La part significative de la production des équipements

La sobriété, seule option permettant de stabiliser l'empreinte numérique



Un sujet de plus en plus présent

Une contrainte de plus en plus forte



Les scénarios 2021: méthodologie

- Une approche « top-down » corrélée avec des récits socio-économiques
- Un point de passage 2019 prenant en compte des données (ratios, parc, trafic) issues de rapports récents (Green IT 2019, Sénat 2020, HCC 2020, Borderstep Institut, Cisco, Ericsson etc)
- Des scénarios contrastés mais réalistes vus du secteur

➤

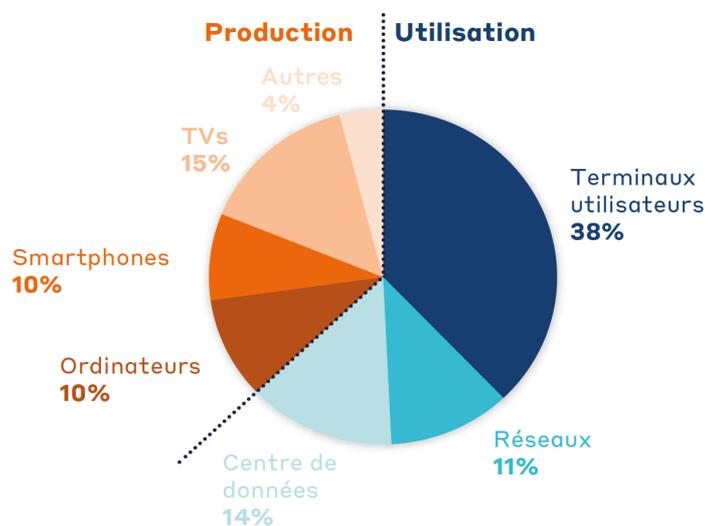
Scénarios	Efficacité énergétique	Trafic de données	Production d'équipements ¹¹
Conservative	Rythme historique	Rythme modéré	Rythme modéré
Growth	Rythme historique	Rythme soutenu	Rythme soutenu
Growth less EE	Léger ralentissement	Rythme soutenu	Rythme soutenu
New sobriety	Rythme historique	Décélération	Décélération

➤ **Les taux de croissance annuels des « volumes » numériques** (production d'équipements, trafic réseau, trafic data centers), significatifs de l'évolution des usages,

☐ **Les taux de décroissance annuels des ratios d'intensité énergétique** (consommation électrique unitaire des équipements, consommation des réseaux et des data centers par unité de trafic), significatifs du progrès technologique et industriel

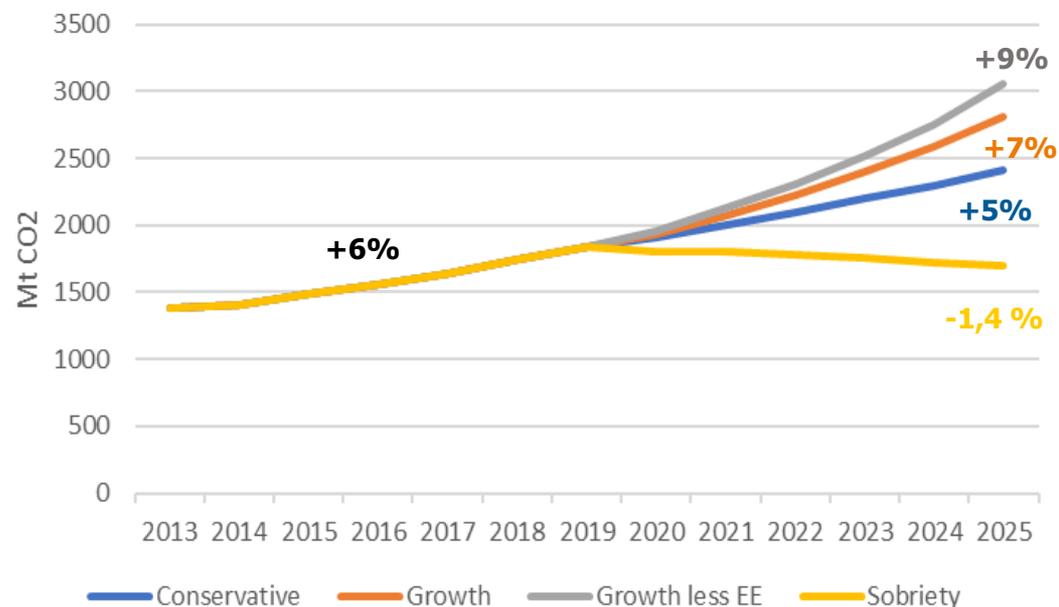
Les scénarios 2021: résultats: empreinte carbone

Empreinte carbone du numérique - 2019



La production des terminaux contribue à hauteur de 40%

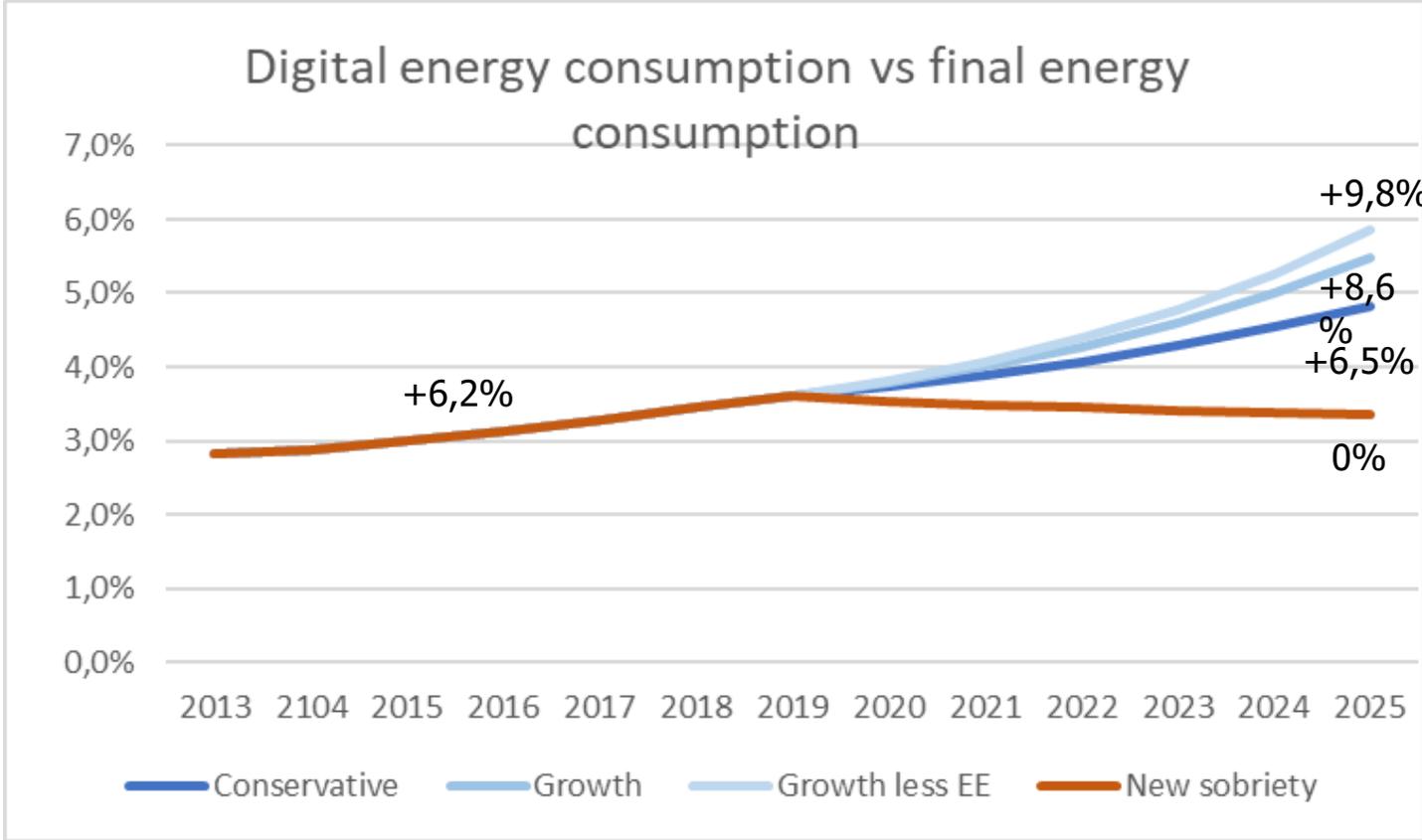
GHG emissions



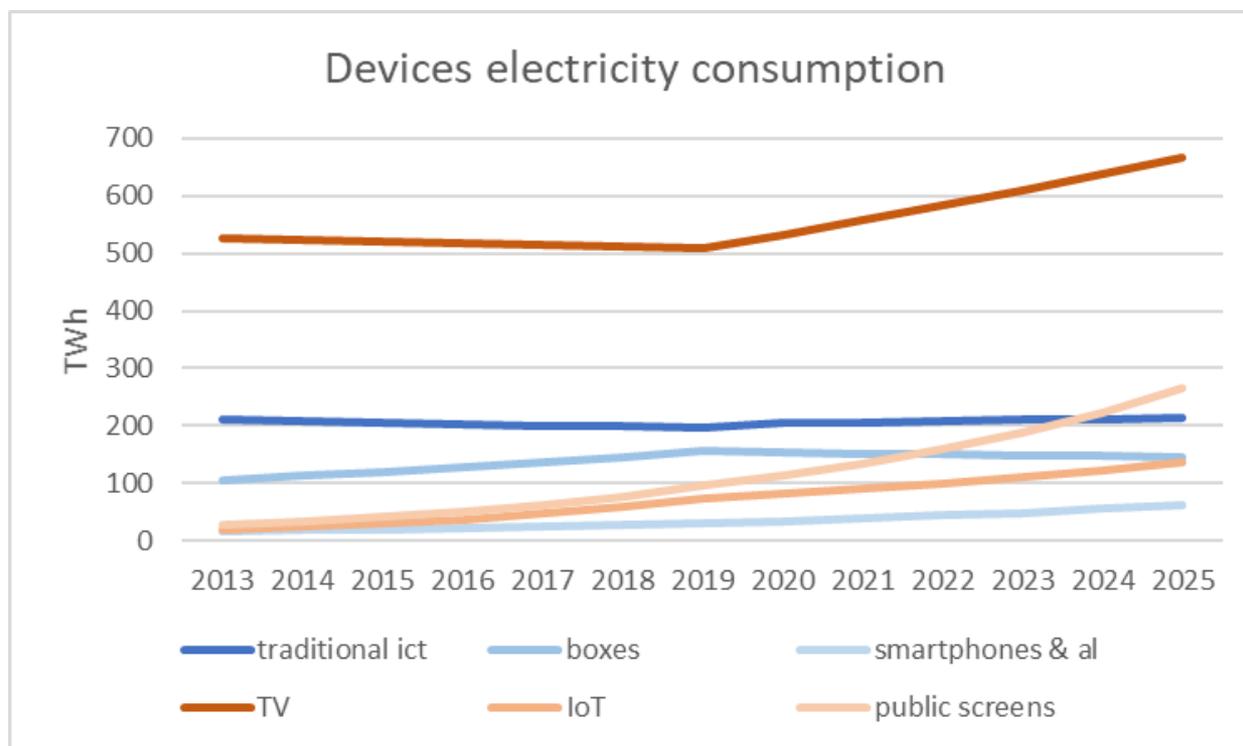
La croissance est confirmée et, en l'absence d'adoption de décisions de sobriété numérique, va sans doute s'accélérer

Les scénarios 2021: résultats: énergie

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

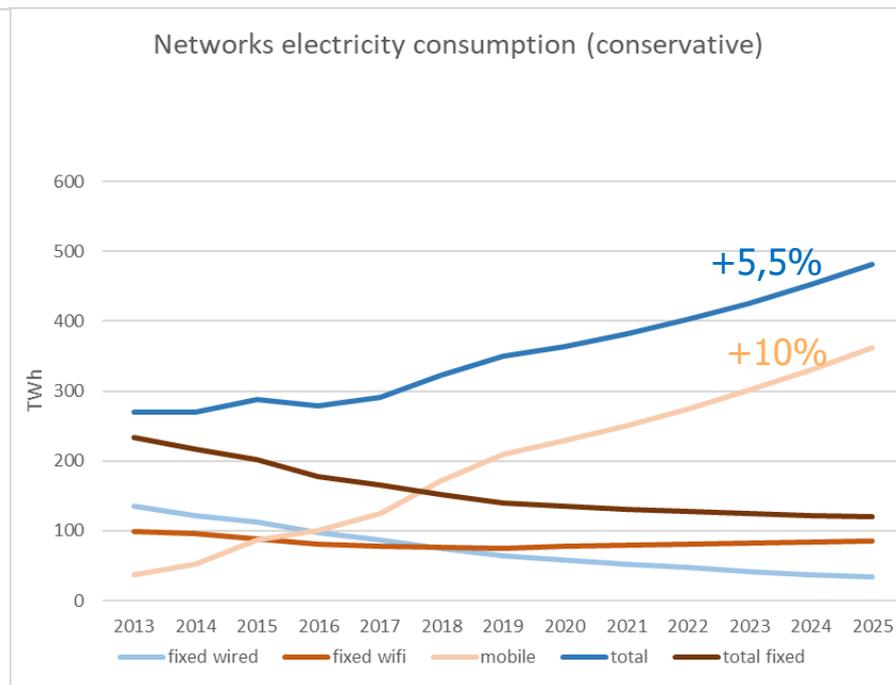
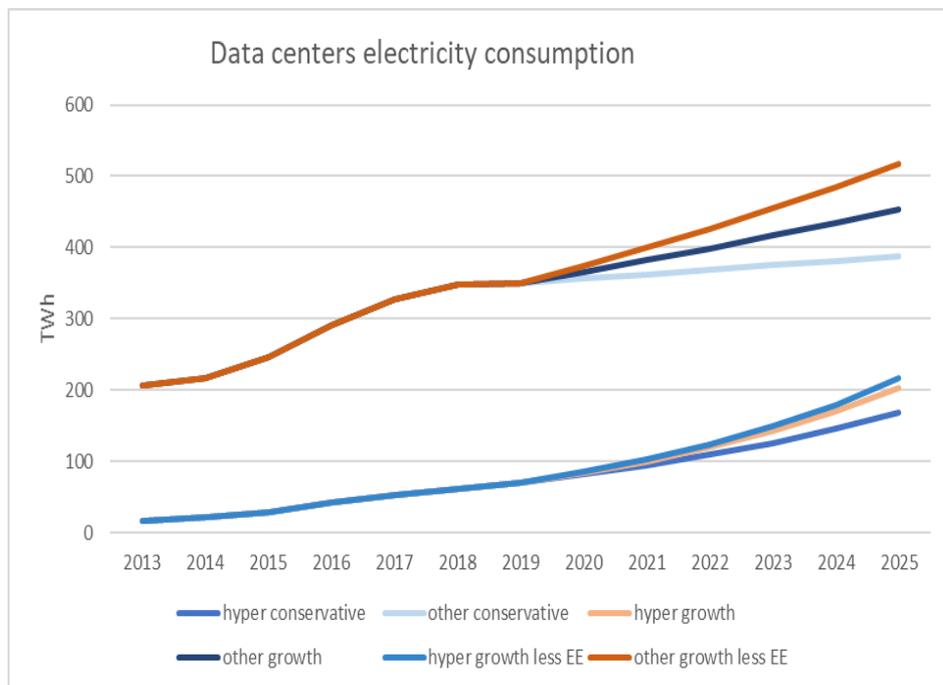


Les scénarios 2021: résultats: électricité



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		
	2019	2020	2026	2019	2020	2026	2019	2020	2026
North America	310	320	350	2%			million		
Latin America	500	510	560	2%			million		
Western Europe	420	420	430	0%			million		
Central and Eastern Europe	380	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



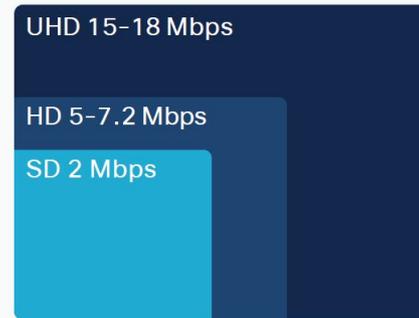
Worldwide Smartphone Forecast, 2020Q4



Source: IDC 2021

Les terminaux: écrans

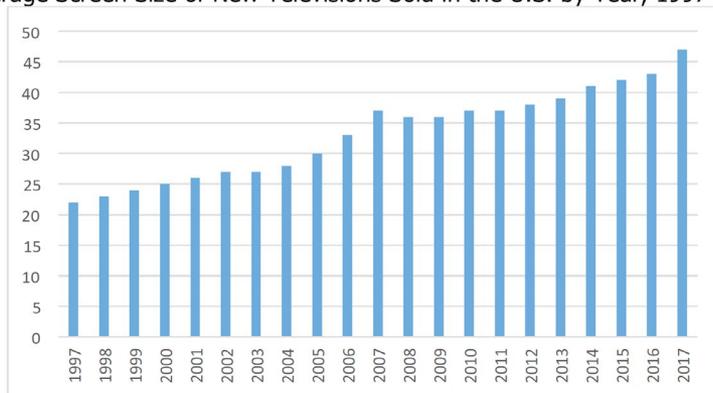
Un parc de téléviseurs en faible croissance mais dont l'empreinte carbone croît de 7% par an



Connected
4K TV Sets
(M)

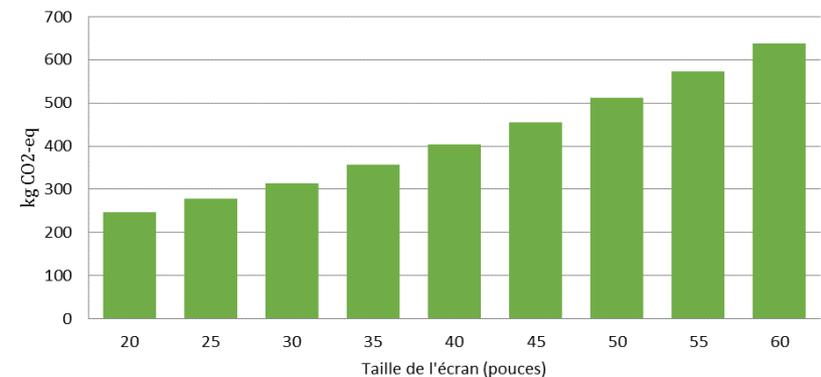


Average Screen Size of New Televisions Sold in the U.S. by Year, 1997-2017



Source: Statista (2019)

Impact des téléviseurs en fonction de la taille de leurs écrans



Les data centers: centralisation et distribution

Les data centers « hyperscale » absorbent l'essentiel de la croissance de la demande

→ Migration de data centers d'entreprises, **plus** de gains d'efficacité

L'essor de l'IoT, de la 5G et la dissémination des instances d'IA entraînent un renforcement des capacités de traitement et de stockage à « l'edge » et poussent à un cloud « distribué »

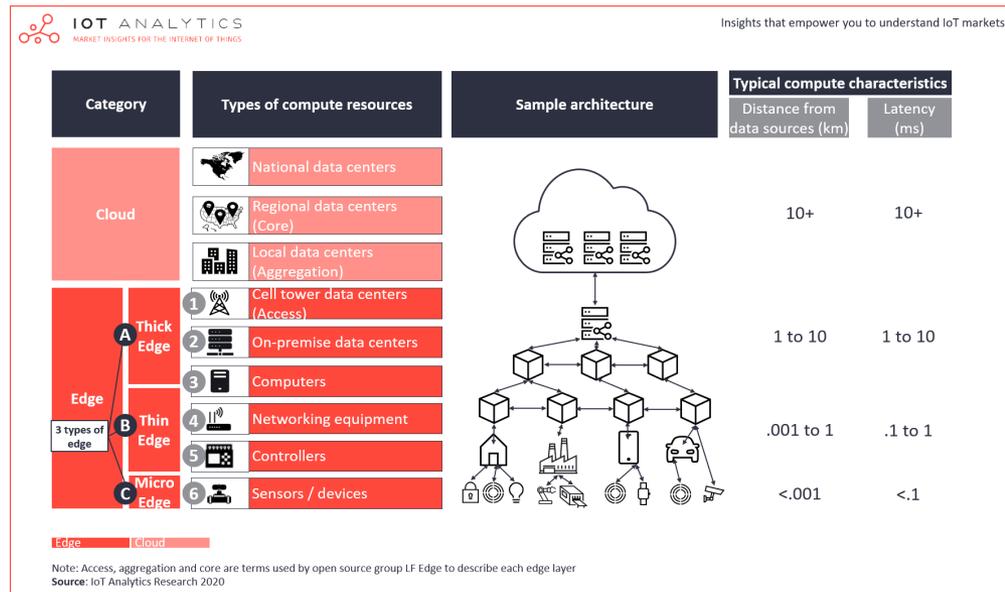
→ plus de « petits » data centers, **moins** de gains d'efficacité

70%
1060
2025

13% CAGR
2016-2021



Source: Cisco Global Cloud Index, 2016-2021.



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

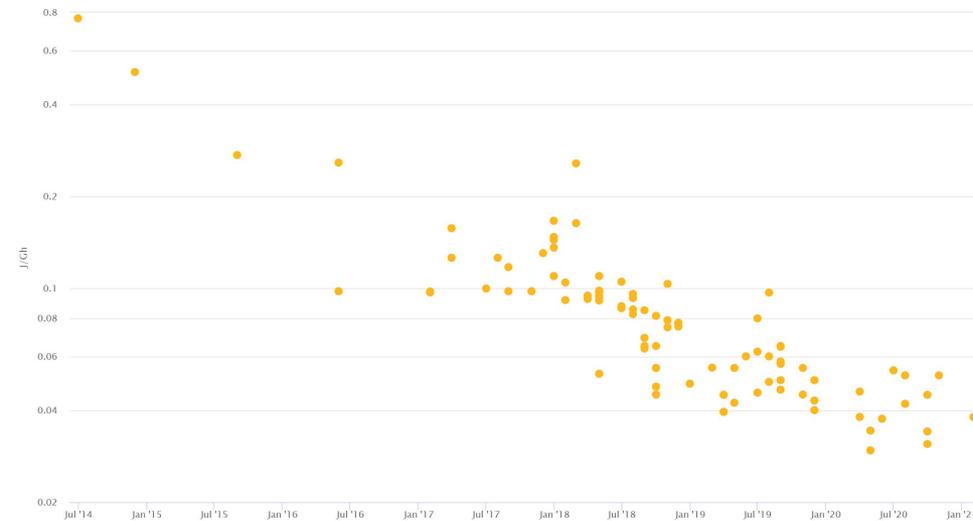


Comparable to the power
consumption of Finland.

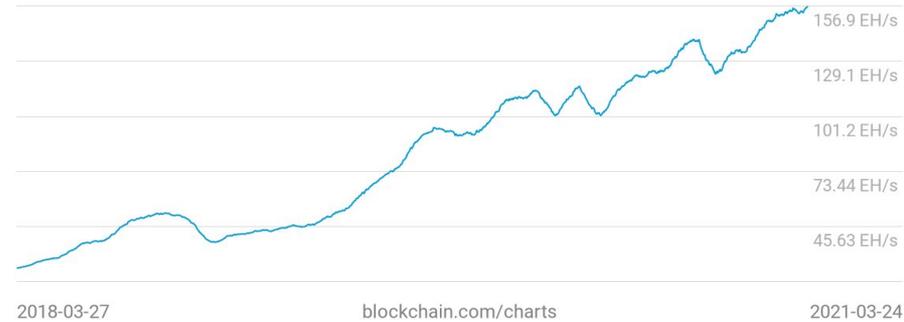
30 à 40% de croissance annuelle

65% de croissance annuelle
de la puissance de calcul
utilisée

Figure 1: Evolution of Bitcoin mining equipment efficiency



Hash Rate
157.0 EH/s



blockchain.com/charts

2021-03-24

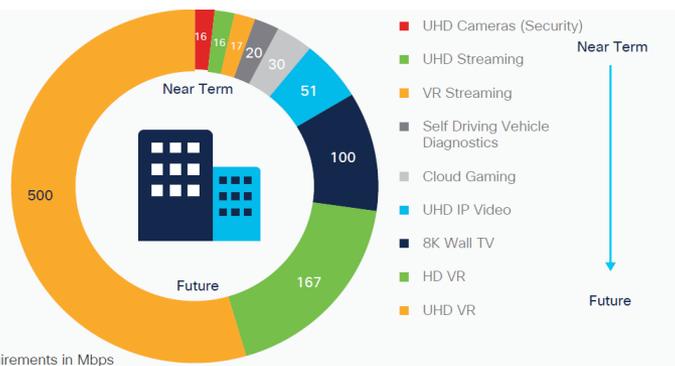
Les réseaux: usages vidéo

La vidéo partout



+

La vidéo +++



Mobile traffic by application category

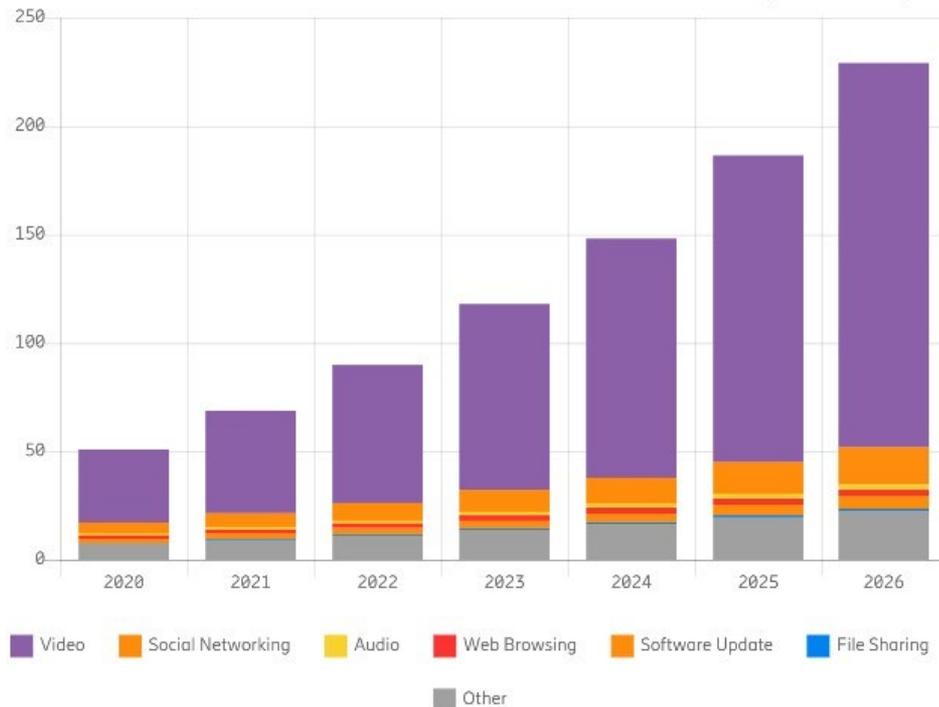
Unit: EB/month

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

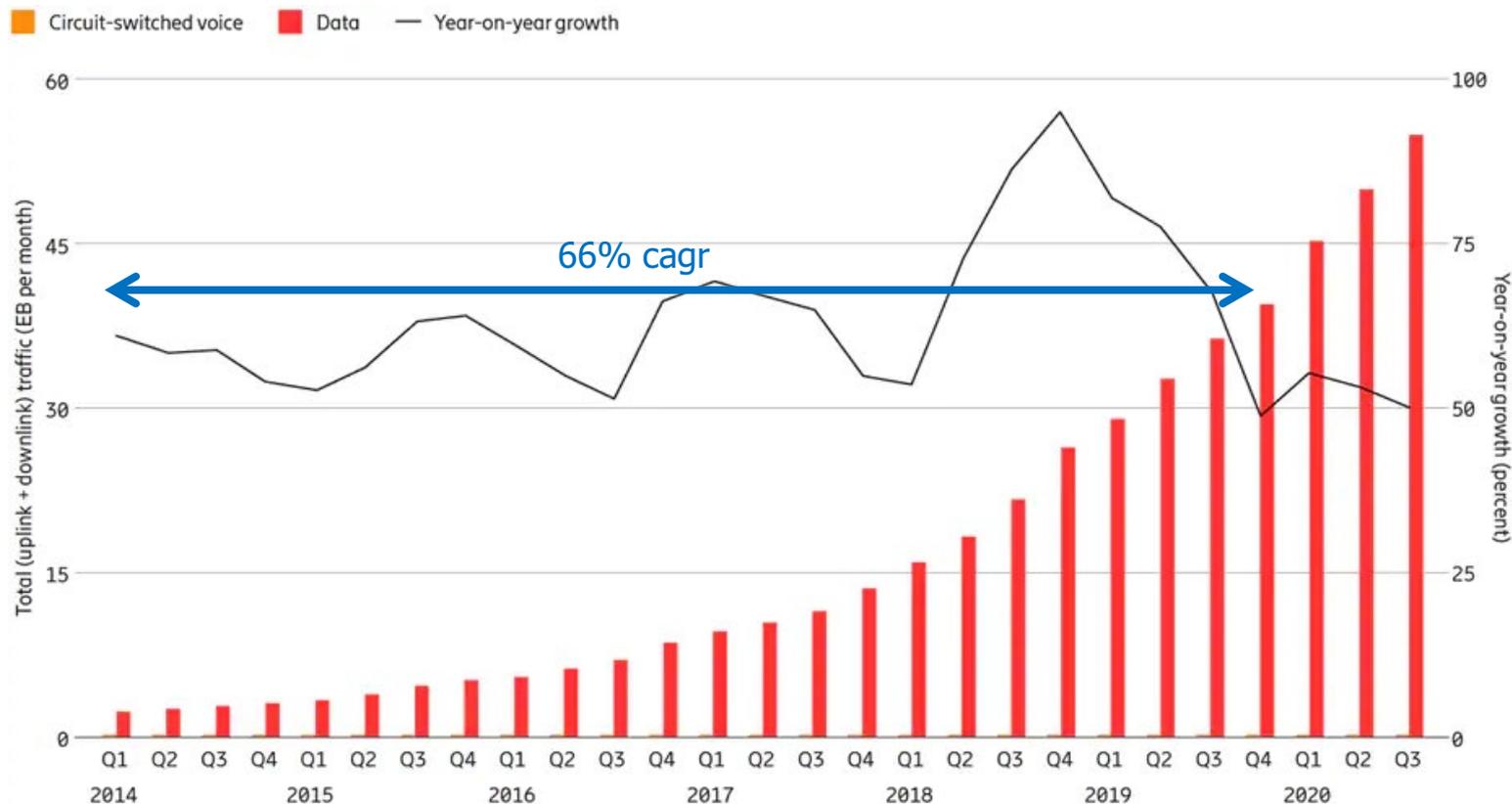
All devices

Year: 2020 - 2026

Source: Ericsson (November 2020)



Les réseaux: trafic mobile historique

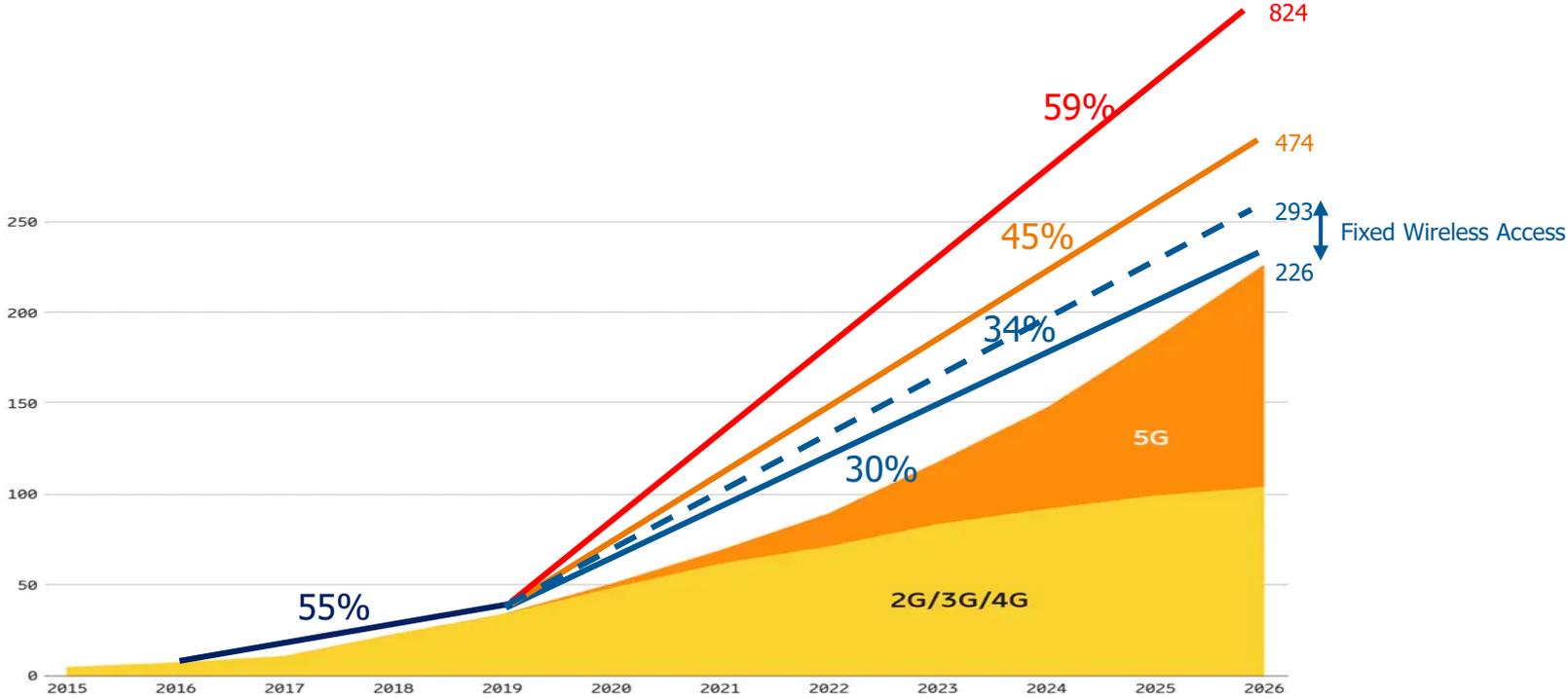


Note: Mobile network data traffic also includes traffic generated by fixed wireless access (FWA) services.

Les réseaux: trafic mobile prévu



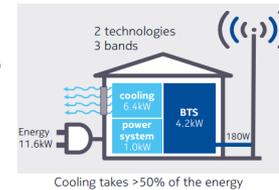
TSP 2019/2025
 Conservative = 37%
 Growth = 50%



Traffic par mois (EB) et CAGR: Ericsson, Cisco, Huawei

Les réseaux: efficacité énergétique EE = kWh / Go

80% de la consommation électrique d'un réseau mobile = Σ



1. Le progrès technologique améliore l'EE de la partie radio au sein d'une même génération (x2) et à chaque saut de génération (x10) mais pas la partie environnement dans les mêmes proportions
2. L'effet du progrès technologique ne porte annuellement que sur la partie du réseau qui est modifiée
3. La consommation n'est pas linéaire en fonction de la charge → l'EE n'est optimale qu'à saturation: or, une bonne QoS implique de surdimensionner le nombre de sites, ce qui entraîne un faible taux de charge moyen (20%)
4. La montée en génération et en débit maximum s'accompagne d'une montée en fréquences, donc d'une diminution de la portée du signal radio; donc d'une augmentation du nombre de sites
5. Sur le plan mondial, le déploiement de nouveaux réseaux dans des pays à trafic unitaire faible dégrade l'EE moyenne
6. Dans les pays développés, l'évolution de l'EE lors d'un changement de génération dépend du maintien ou pas du niveau de couverture géographique

Conclusion : l'EE progresse mais à un rythme (10% à 30%) insuffisant pour contrebalancer la croissance du trafic

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

Impact environnemental du numérique



La 5G : à la fois cas d'école
et occasion



maxime.efoui@theshiftproject.org

hugues.ferreboeuf@theshiftproject.org

@theShiftPROJECT

www.theshiftproject.org

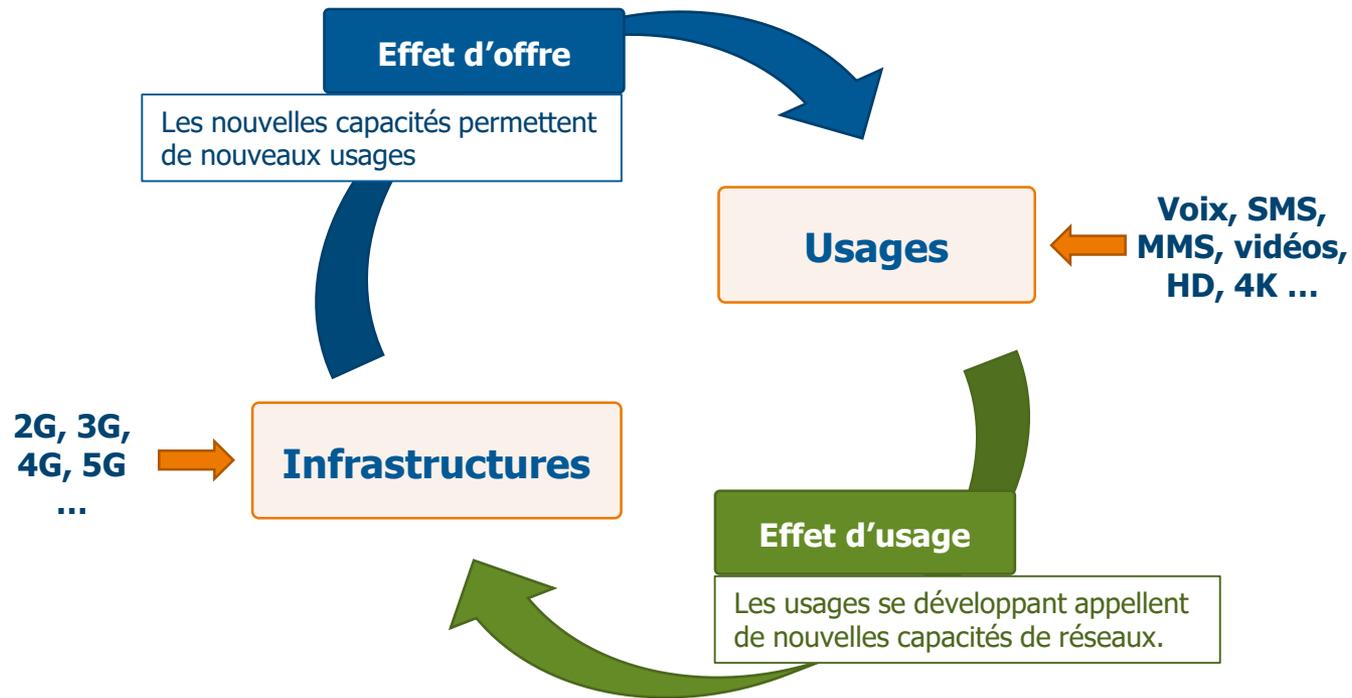
Les choix technologiques

Politisation mais polarisation



Les dynamiques insoutenables

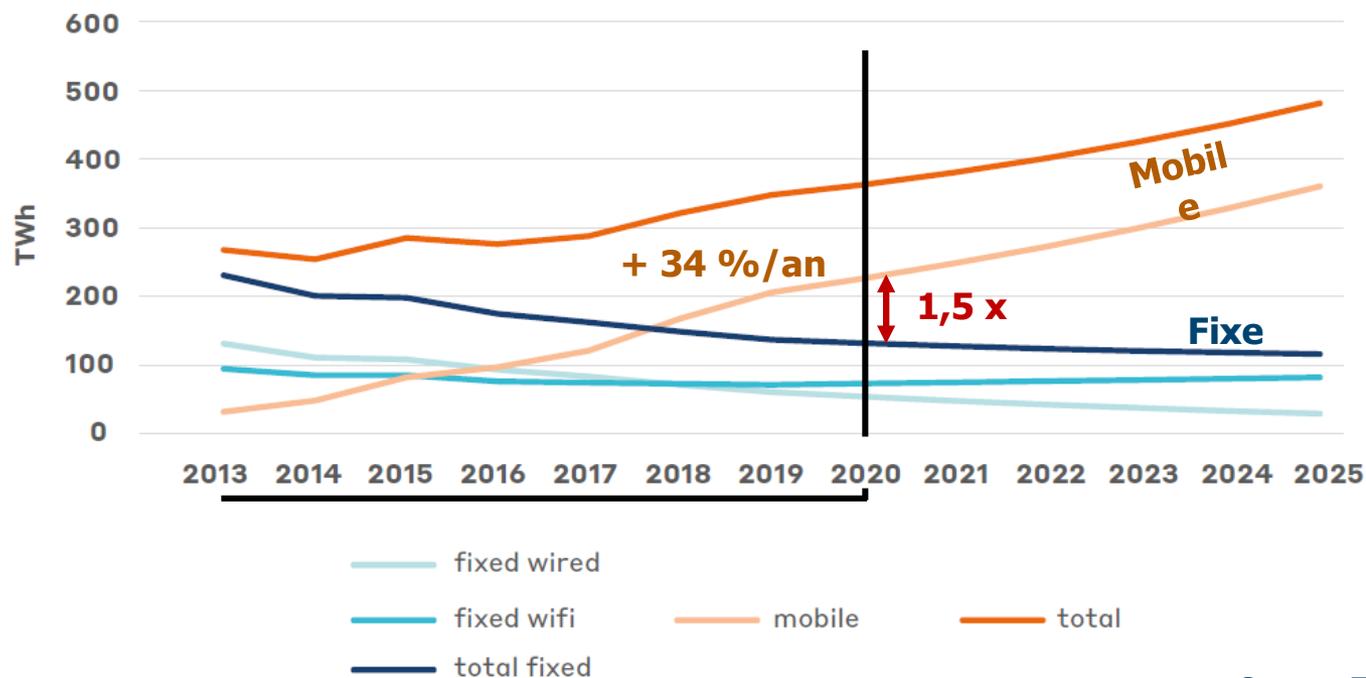
Réseaux & usages



Les dynamiques insoutenables

Réseaux & usages

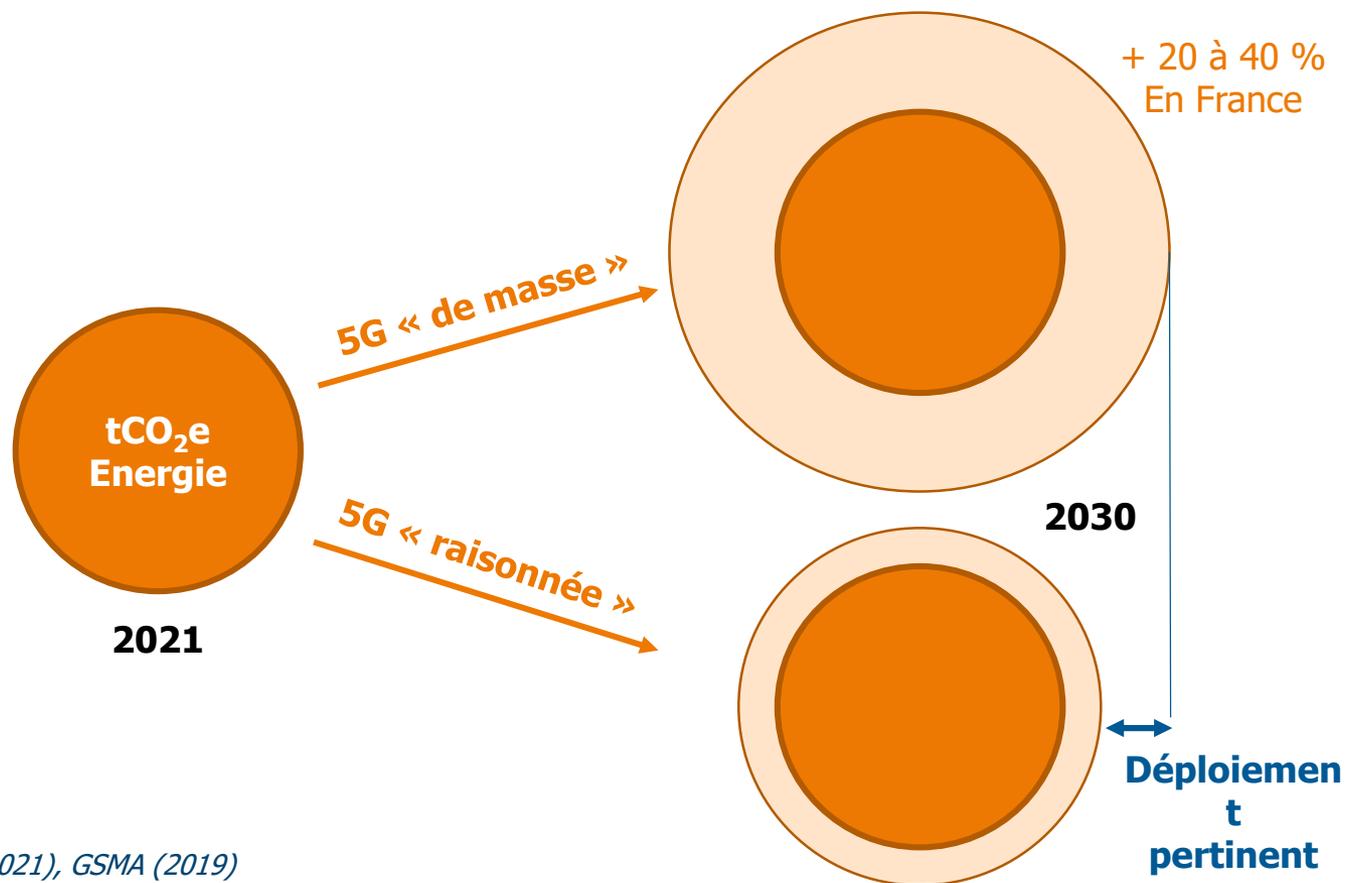
Consommation électrique des infrastructures réseaux



Source : The Shift Project (2021)

Les dynamiques insoutenables

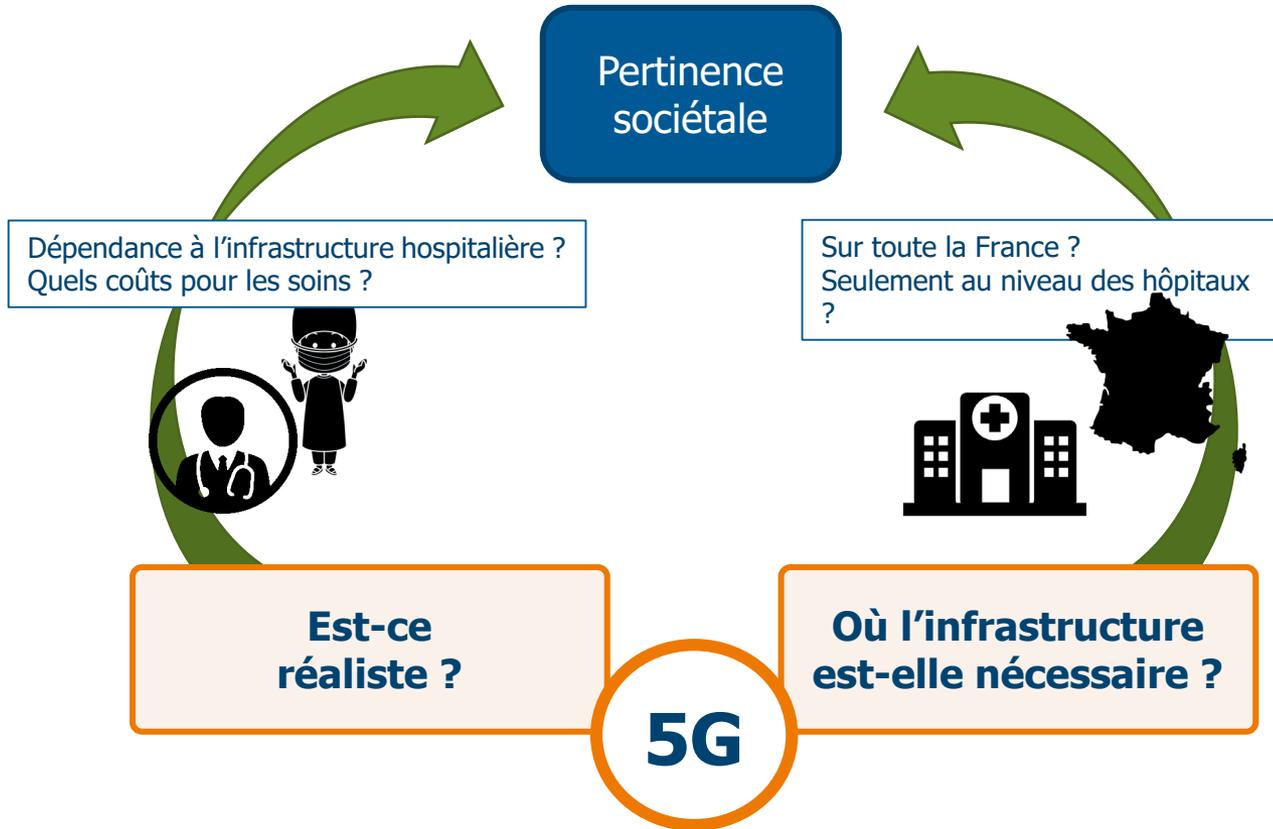
La 5G « de masse »



Sources : HCC (2021), GSMA (2019)

Déployer des dynamiques soutenables

Une 5G « raisonnée » ?



Déployer des dynamiques soutenables Une 5G « raisonnée » ?

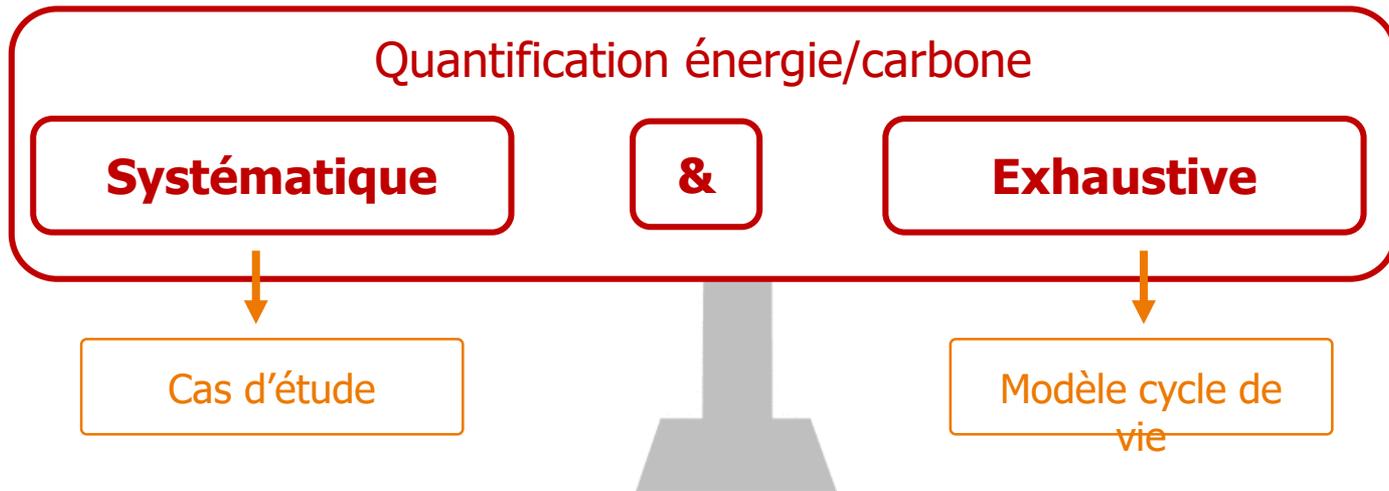


Déployer des dynamiques soutenables

Des outils d'évaluation et de suivi

Energie pour la production
Consommation en utilisation
Ressources minières
etc.

Economies directes
Optimisation
Effets indirects
etc.



Impact environnemental du numérique



Rendre le numérique européen résilient



maxime.efoui@theshiftproject.org

hugues.ferreboeuf@theshiftproject.org

@theShiftPROJECT

www.theshiftproject.org

Rendre le numérique européen résilient : Trois constats

1

Le débat politique sur nos technologies existe mais s'est polarisé.

La 5G en est l'exemple.

**Choix technologique
=
Choix sociétal**

2

Les trajectoires stratégiques ont besoin de la vision opérationnelle.

Ceux qui construisent et opèrent le numérique en pratique.

3

Les données quantitatives ne sont pas exploitables.

Indicateurs quantitatifs non consolidés. Objectifs quantitatifs inexistants.

Rendre le numérique européen résilient : Il nous faut un plan

Nous devons construire

1

Une gouvernance concertée du numérique, adaptée aux nouveaux enjeux.

Pouvoirs publics, régulateurs, acteurs économiques, société civile.

2

Des modèles opérationnels, technologiques et économiques soutenables.

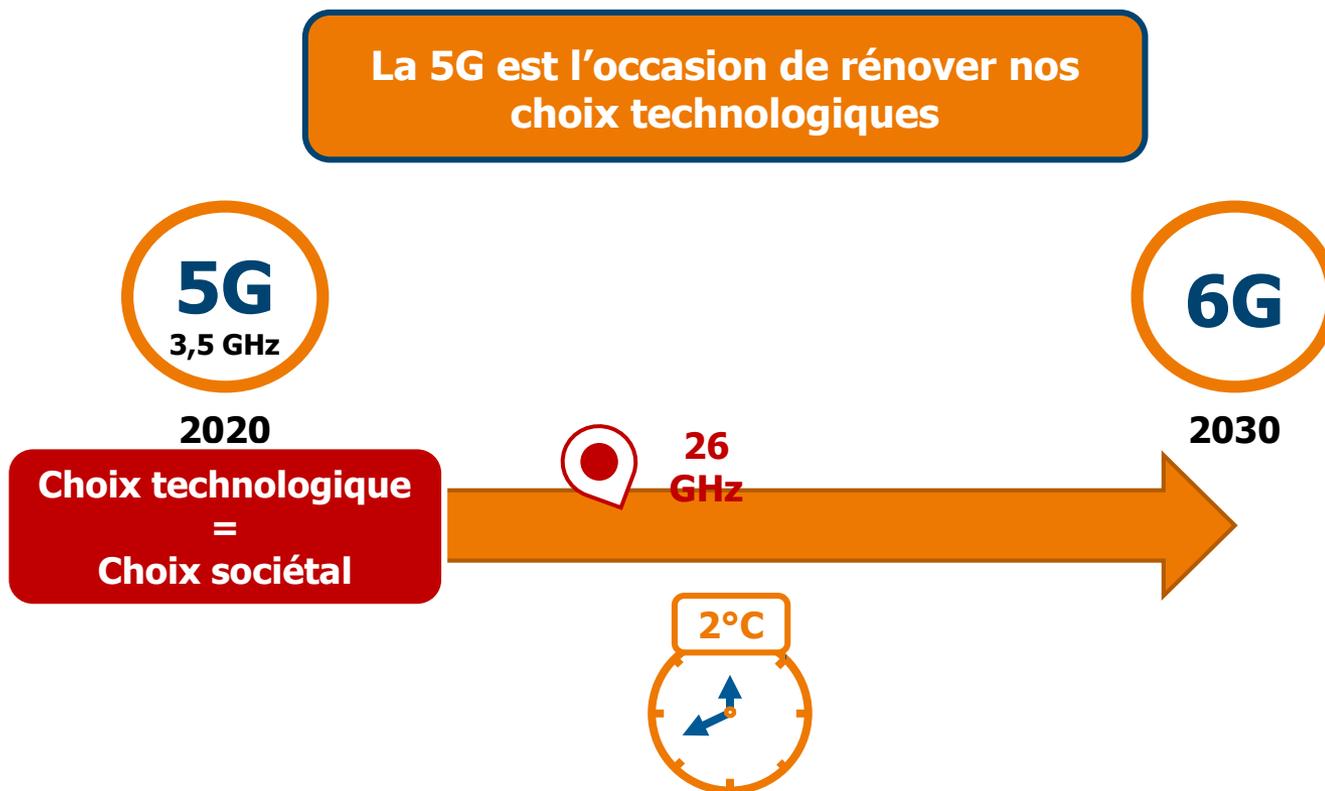
Opérateurs, fabricants, fournisseurs de services.

3

Des outils et méthodologies d'évaluation faisant référence.

Suivi quantitatif de la gouvernance, pour la réadapter si besoin.

Rendre le numérique européen résilient : Pourquoi maintenant ?



Réaction du troisième auteur de la note d'analyse



Xavier Verne

Directeur Adjoint « Numérique Responsable »

SNCF

Merci pour votre attention !

Des questions ?



Nous vous invitons à poser dès à présent vos questions écrites dans l'onglet « **Q&R** » au bas de cet écran, ou en commentaire sur Facebook !



Table-ronde : quels outils et quels plans d'actions pour une intégration du numérique dans la stratégie nationale bas carbone et son équivalent européen ?



Eric Vidalenc

*Chef de projet Perspective Energies Ressources
ADEME*



Patrick Chaize

*Sénateur, Vice Président de la Commission des affaires économiques
et membre de la délégation sénatoriale à la prospective*



Caroline Zorn

*Docteure en droit et avocate, Vice Présidente de
l'Eurométropole de Strasbourg à l'Enseignement
supérieur, métropole numérique et innovante et
conseillère municipale déléguée à la ville numérique*



Pascal Guiheneuf

*Représentant CFDT et
ingénieur*

Merci pour votre attention !

Des questions ?



Nous vous invitons à poser dès à présent vos questions écrites dans l'onglet « **Q&R** » au bas de cet écran, ou en commentaire sur Facebook !



Conclusion



Jean-Marc Jancovici

Président, The Shift Project

@JMJancovici

Impact environnemental du numérique : tendances à 5 ans et gouvernance de la 5G

*Mise à jour des scénarios prospectifs des impacts du numérique mondial
et propositions pour le déploiement d'une « 5G mesurée »*

Merci pour votre attention

Retrouvez le rapport et sa synthèse sur ***theshiftproject.org***.

Un replay de cet événement sera publié sur notre chaîne YouTube d'ici une semaine :
Youtube.com/TheShiftProjectThinkTank