

Pour une sobriété numérique

IHEDATE
140520

Hugues Ferreboeuf

Directeur du projet Lean ICT, The Shift Project

Directeur associé Virtus Management

hugues.ferreboeuf@polytechnique.org

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

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





Conseil de direction

spécialisé

dans la conversion des transitions numérique, environnementale et sociétale

et de leurs interactions

en leviers de développement

pour les collectivités et les entreprises

grâce à une approche systémique

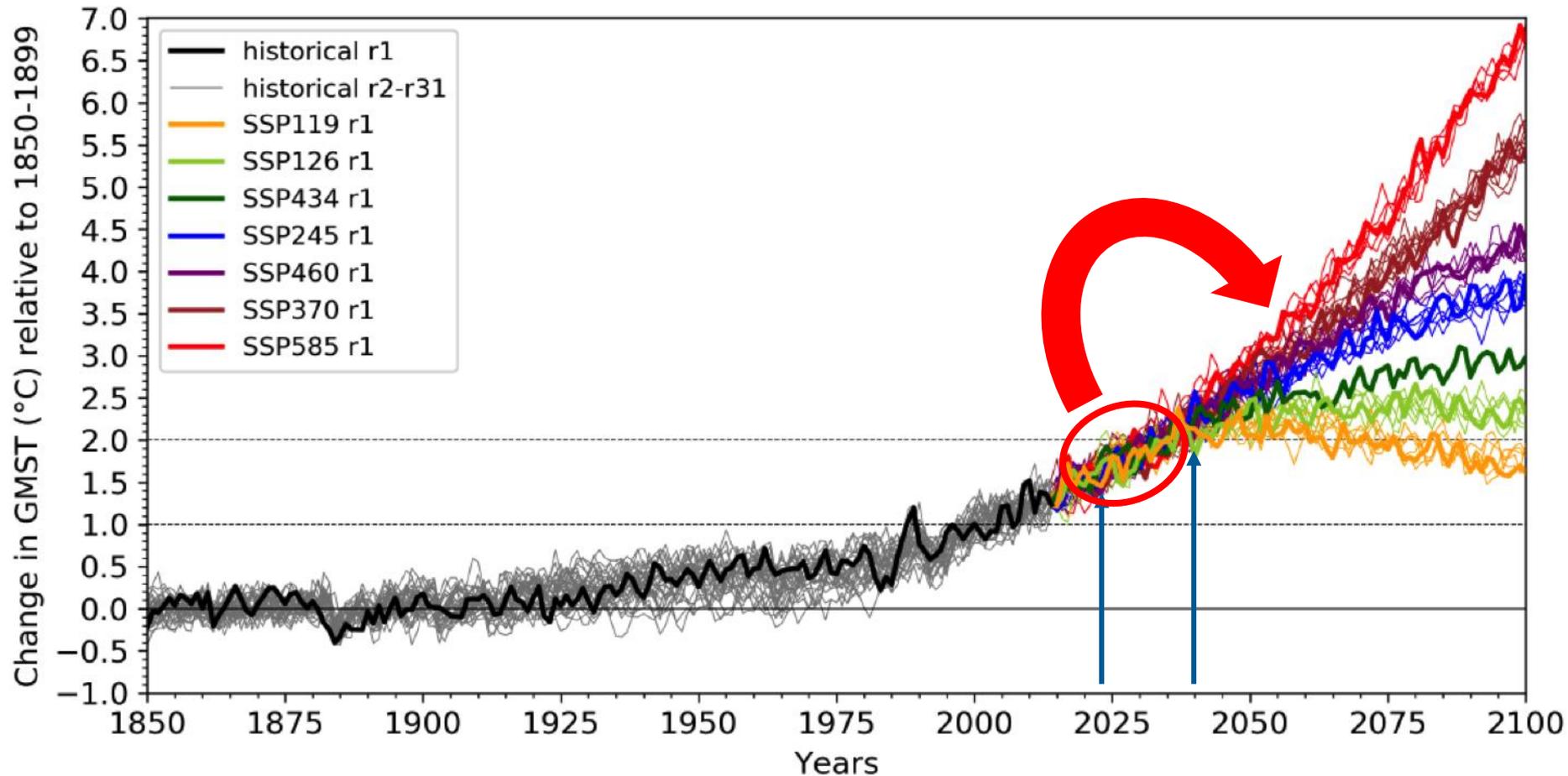
et basée sur l'expérience opérationnelle

Plan

- **Climat et Energie**
- **Numérique et Environnement: constats, tendances et conclusions**
- **L'effet rebond**
- **La sobriété numérique**

Changement climatique

2 degrés à l'horizon 2040



IPSL modèle CMIP 6 (2019)

Les conséquences en 2030, 2050

Today

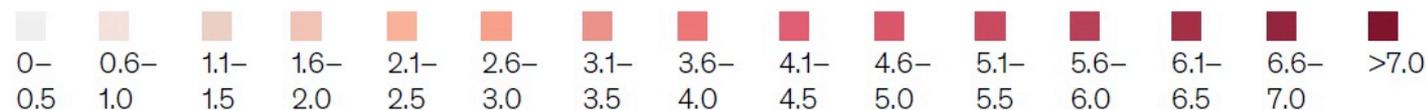
2030

2050

Increase in average annual temperature

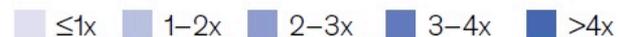
Shift compared to preindustrial climate

°C

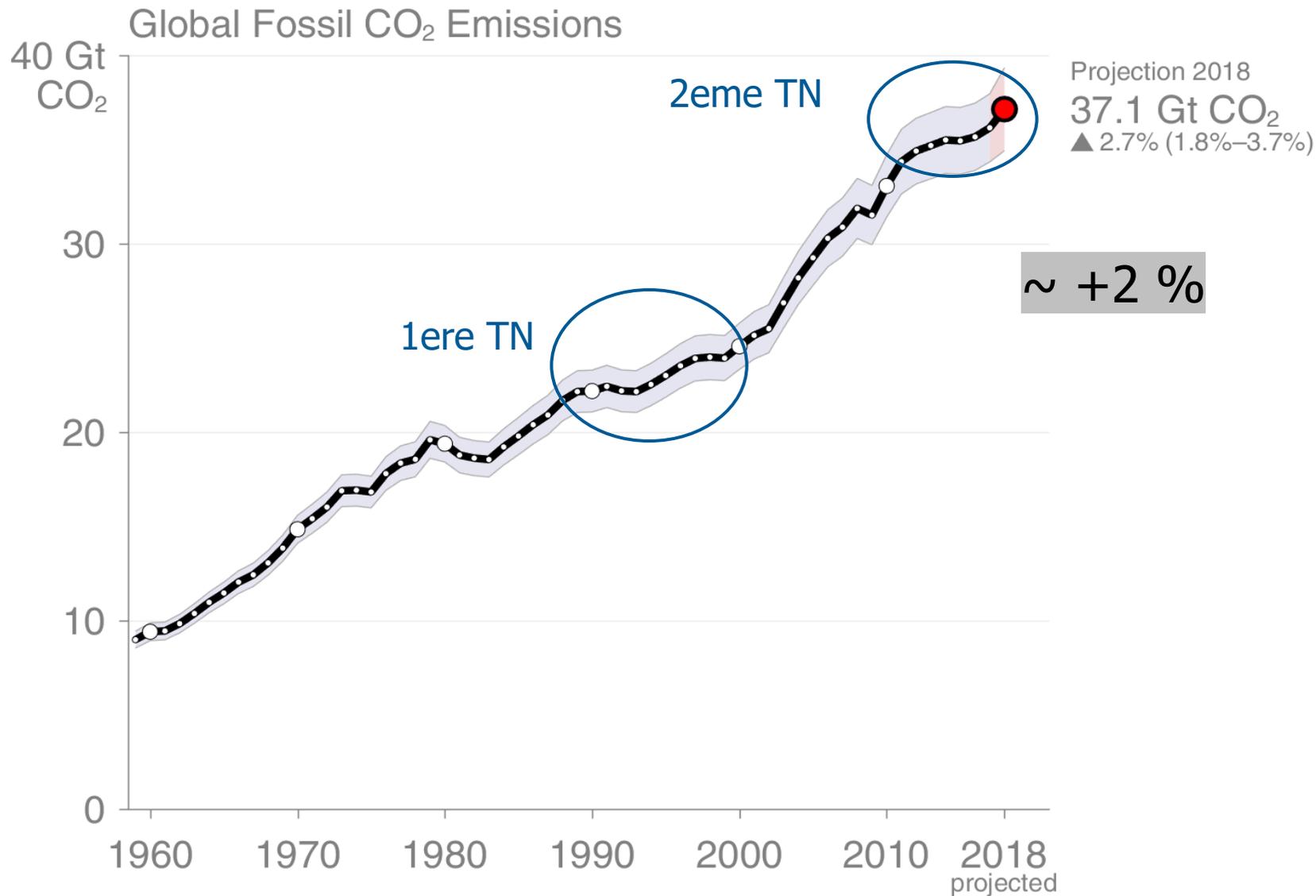


Extreme precipitation

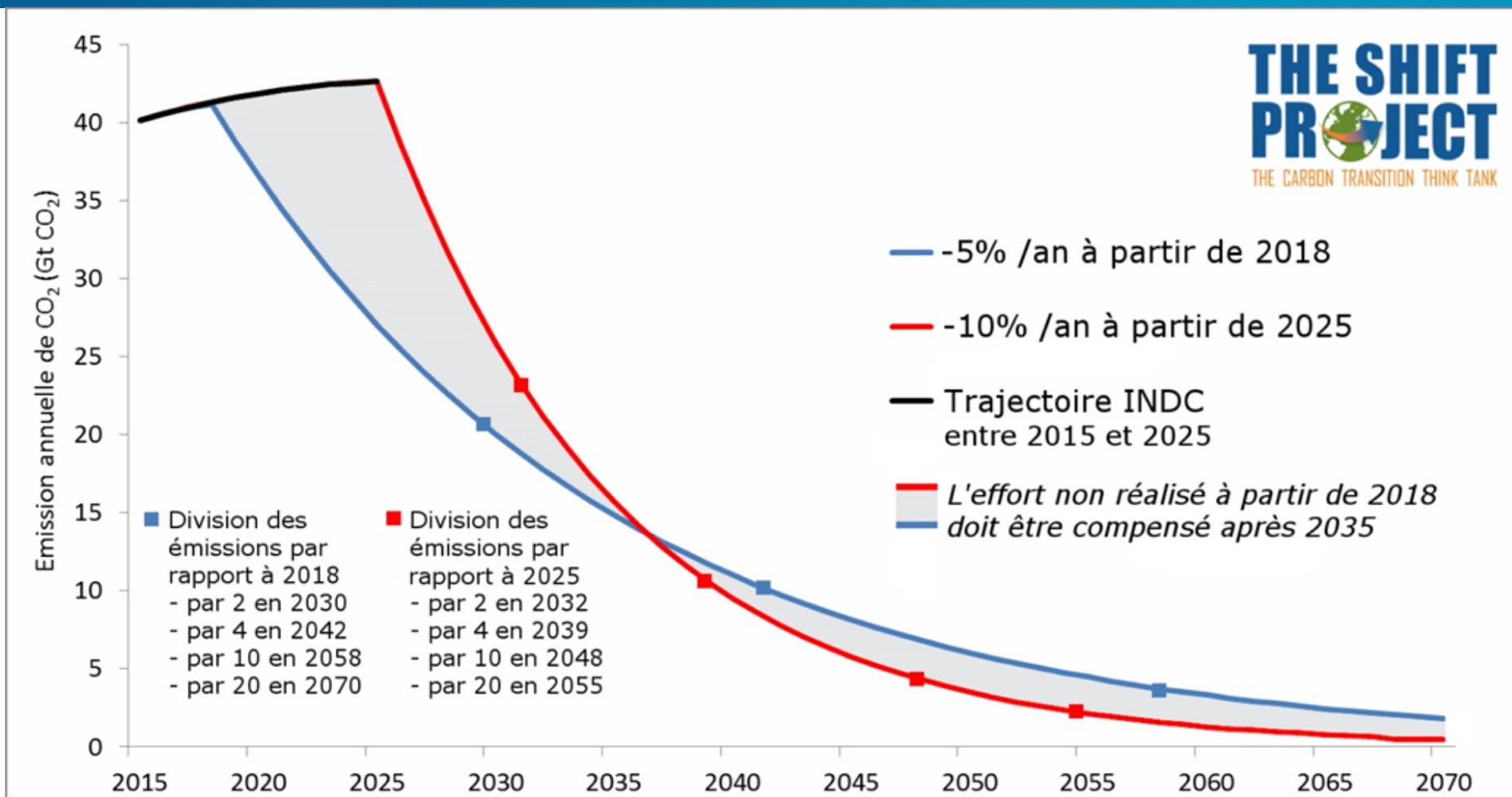
Change of likelihood compared to 1950–81 of an 1950–81 50-year precipitation event



La cause : 60 ans de croissance carbonée

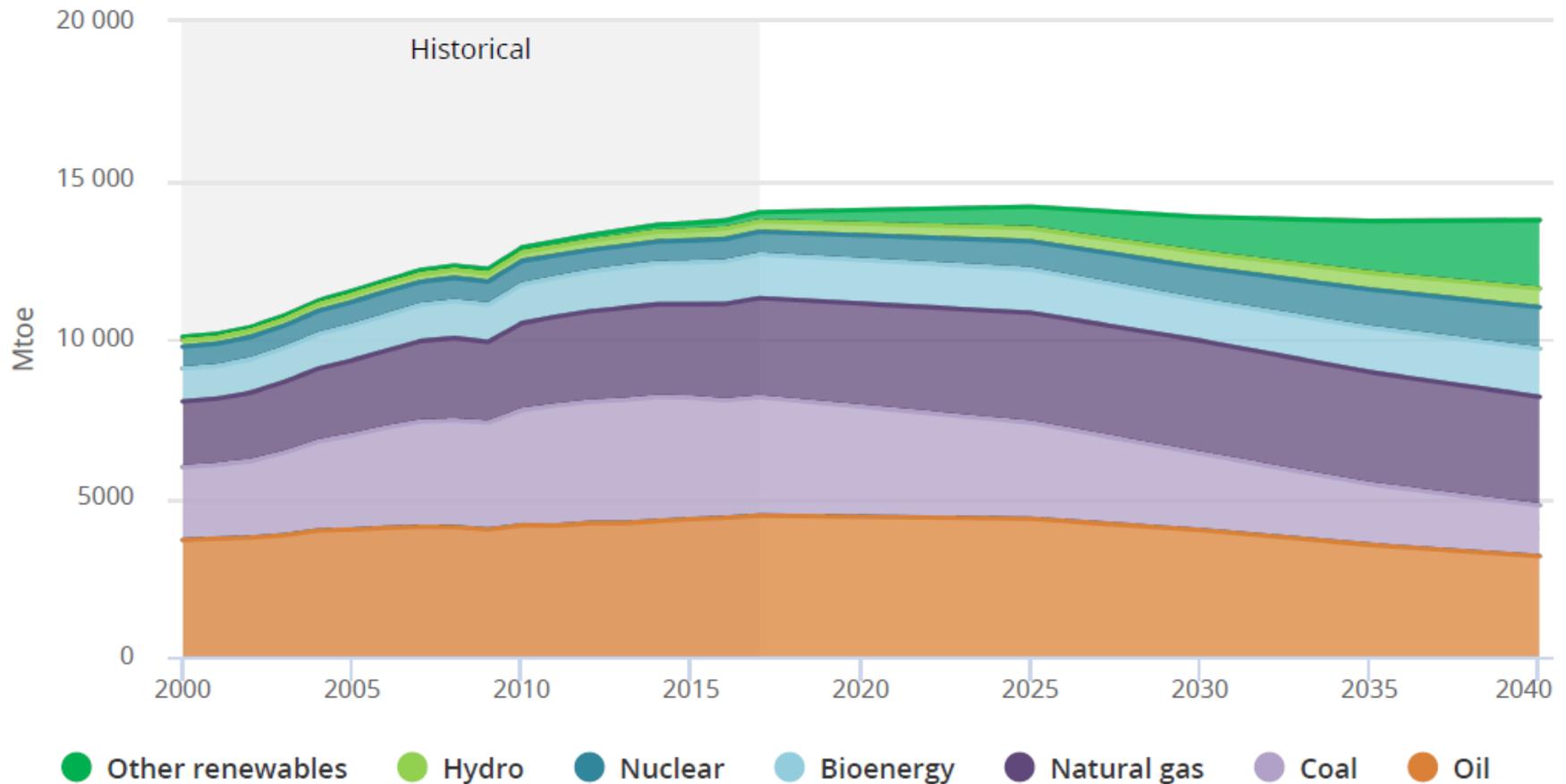


Pour revenir sous les 2°C après 2050



Il faut diviser par 2 les émissions d'ici 2030 pour revenir sous les 2 degrés de réchauffement, soit -6% par an à compter de 2020

La contrainte carbone est doublement une contrainte énergétique



IEA/World Energy Outlook 2018

Pour rester sous les 2 degrés de réchauffement IL FAUT STABILISER la consommation d'énergie au niveau de 2018 puis la RÉDUIRE afin de décarboner suffisamment le mix énergétique

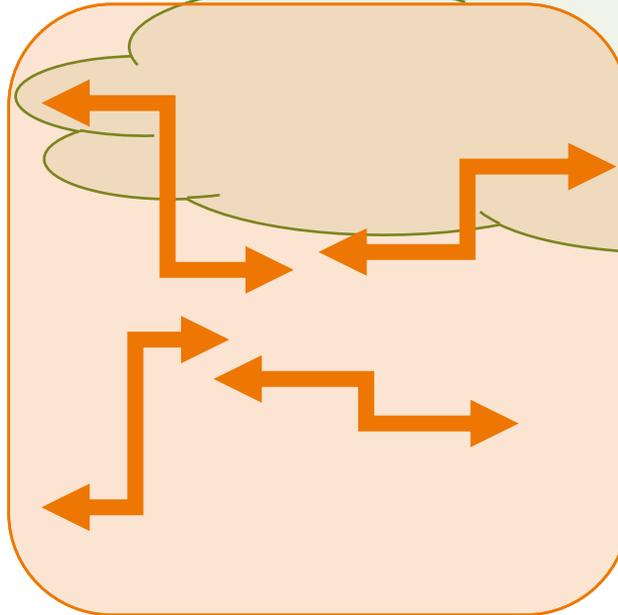
Numérique et Environnement: constats et tendances

Le périmètre numérique

LE « CLOUD »



Terminaux
et capteurs rendant
connectés des objets



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



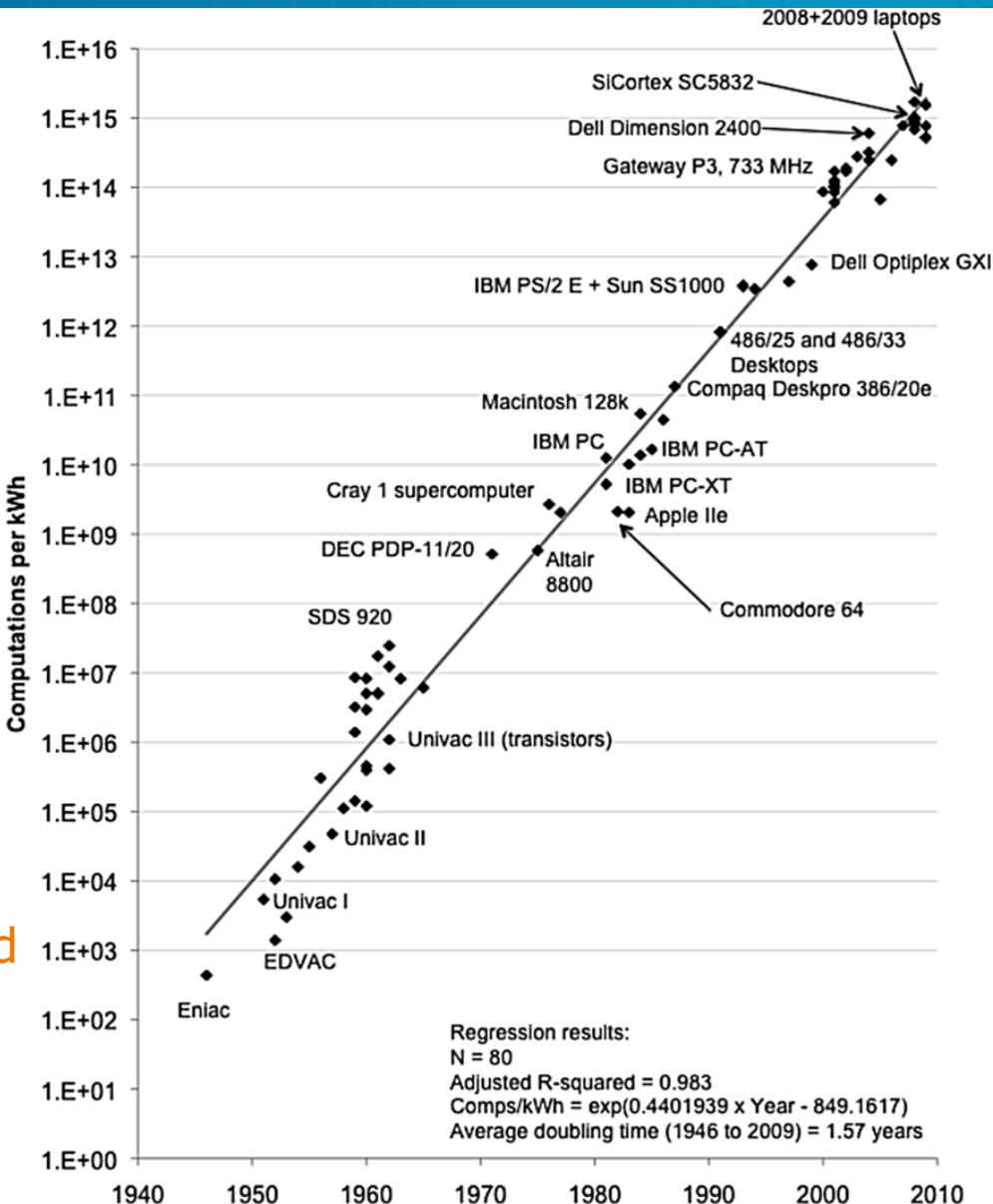
Data centers
Calcul, stockage, sites web

Des progrès technologiques très rapides

Quadrillion

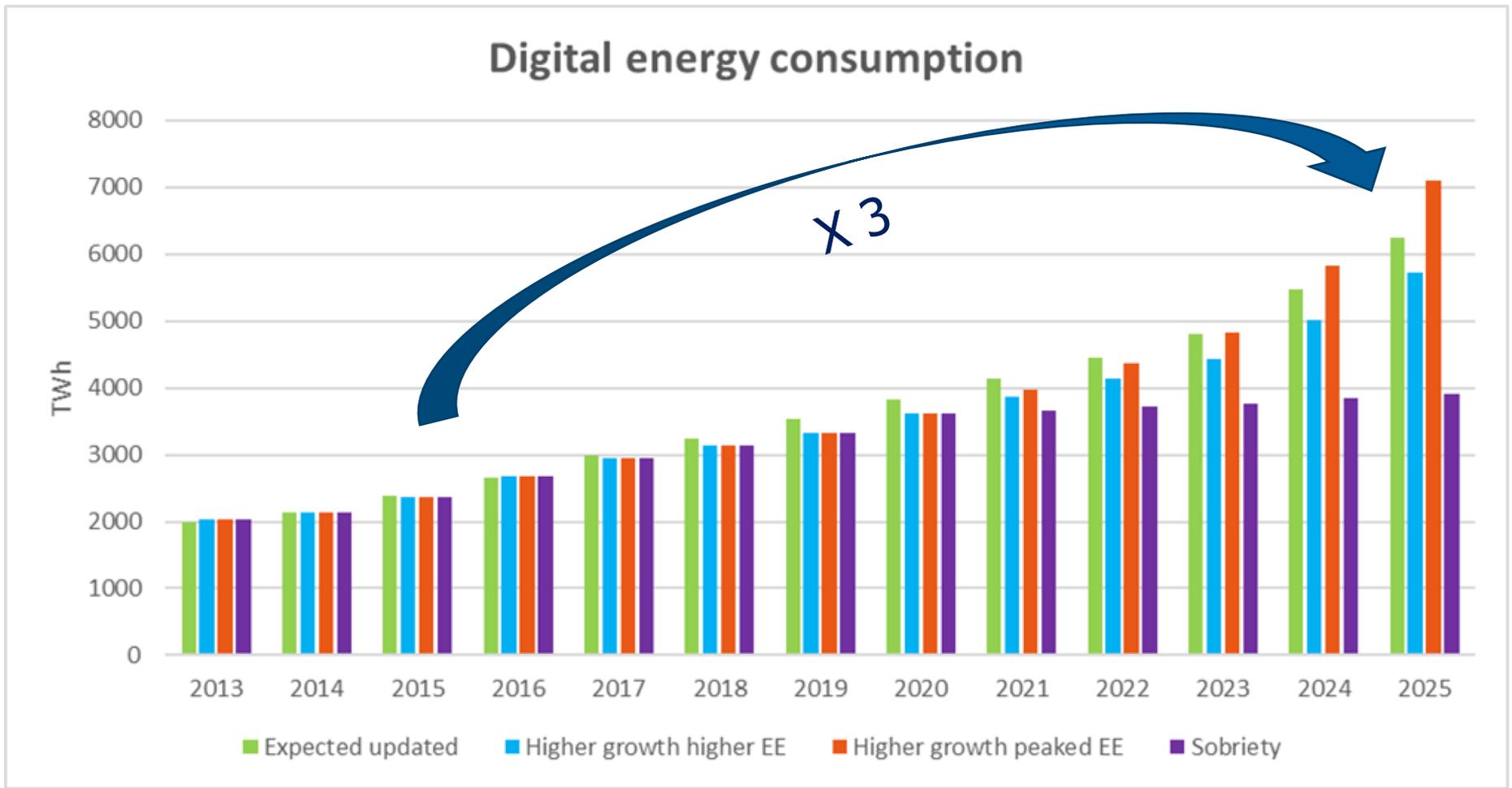
De très forts gains d'efficacité énergétique

Thousand



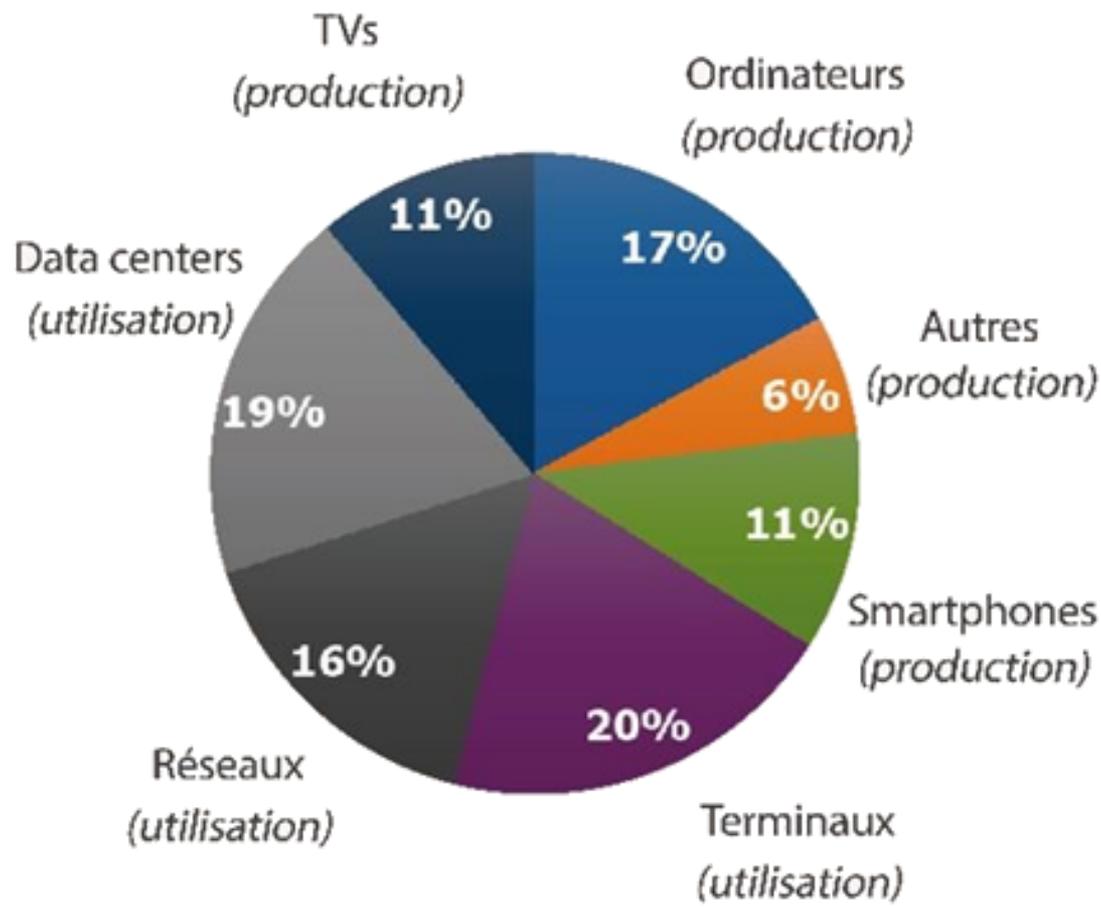
Source: Lorenz Hilty, LCA Forum, Novembre 2019

Et pourtant un secteur énergivore



Consommation = Production des équipements + Utilisation

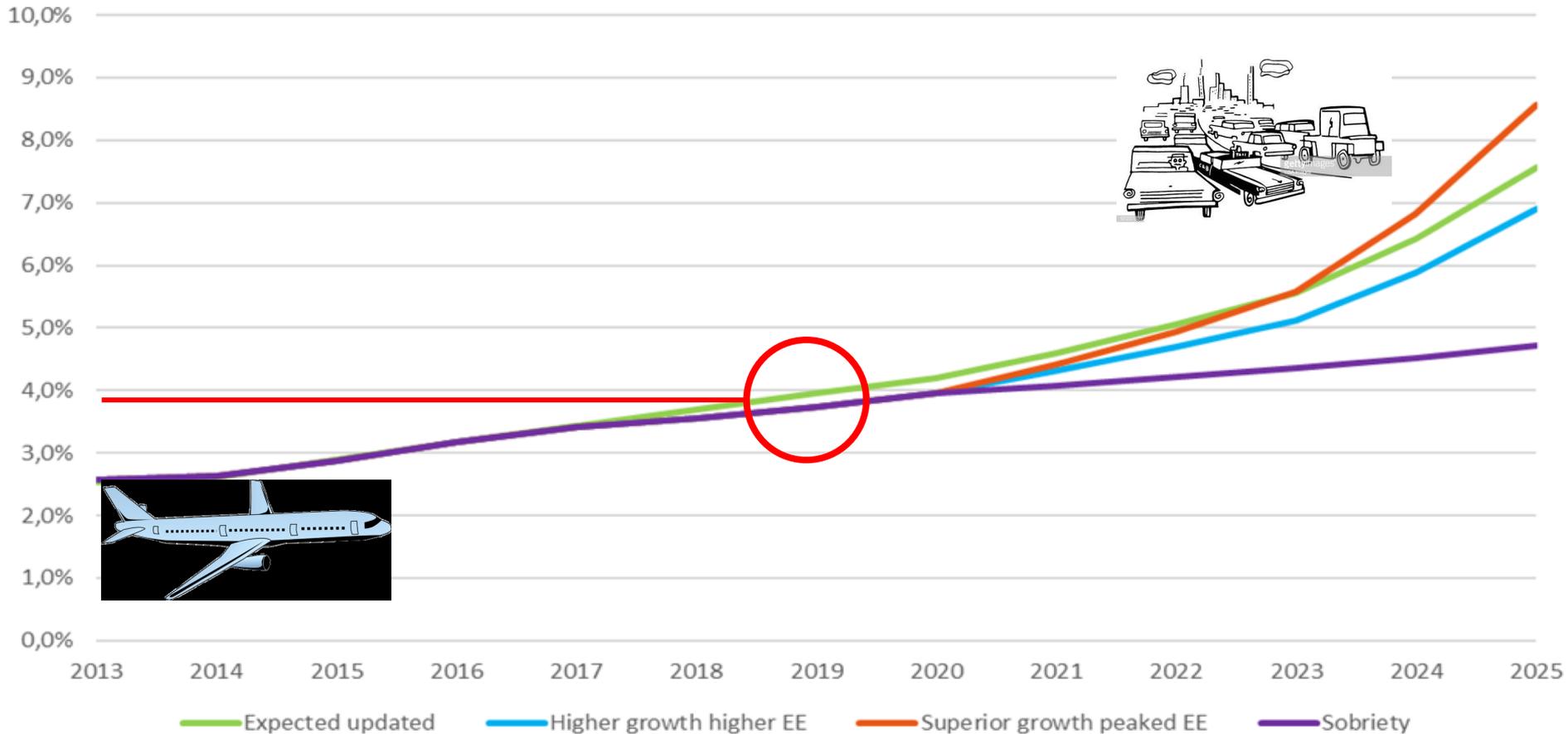
L'importance de l'énergie grise



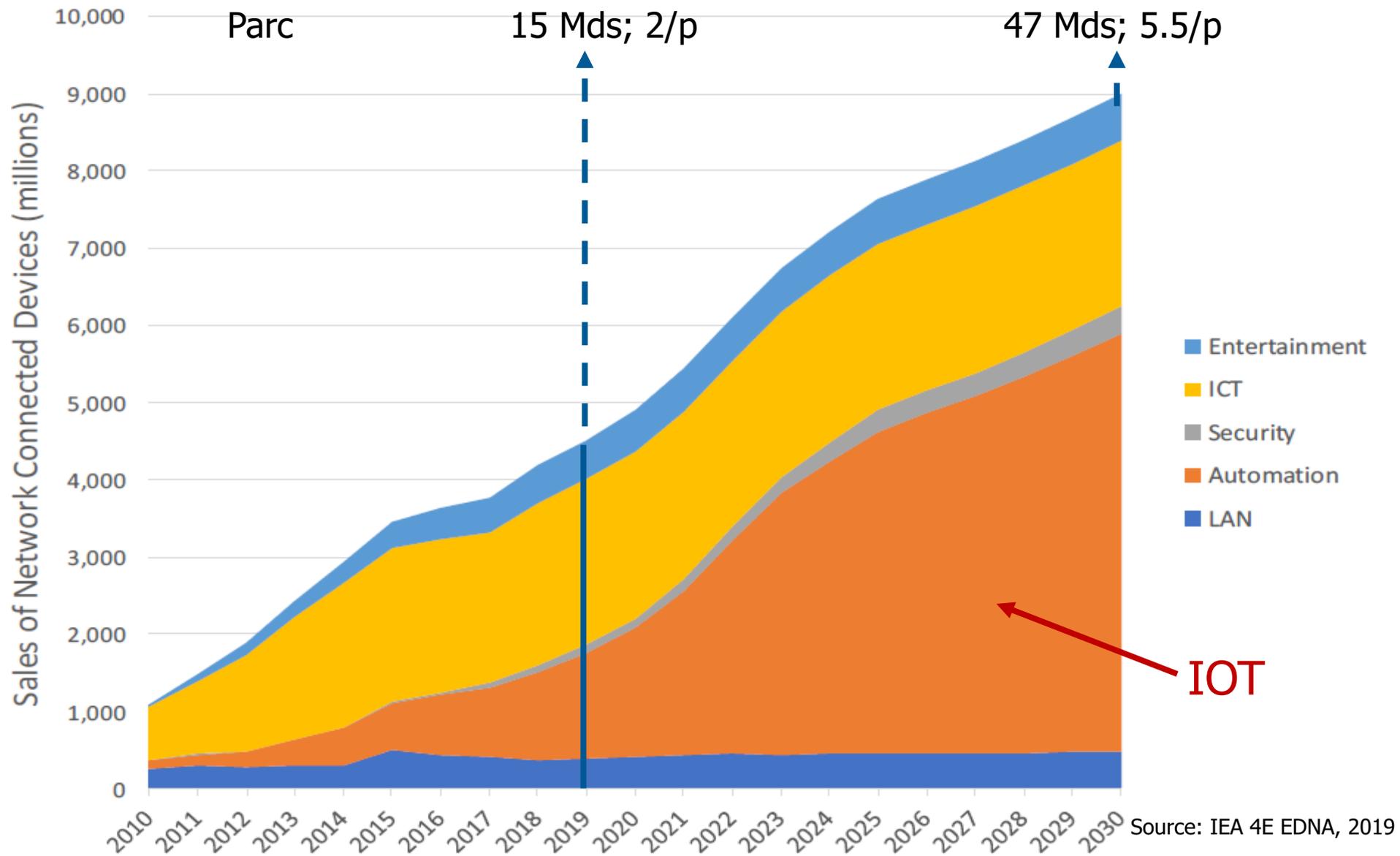
90% de l'énergie consommée directement pour et par un smartphone l'est AVANT qu'on l'utilise...

CO2 : plus que l'avion, bientôt autant que la voiture ?

Digital share of GHG emissions



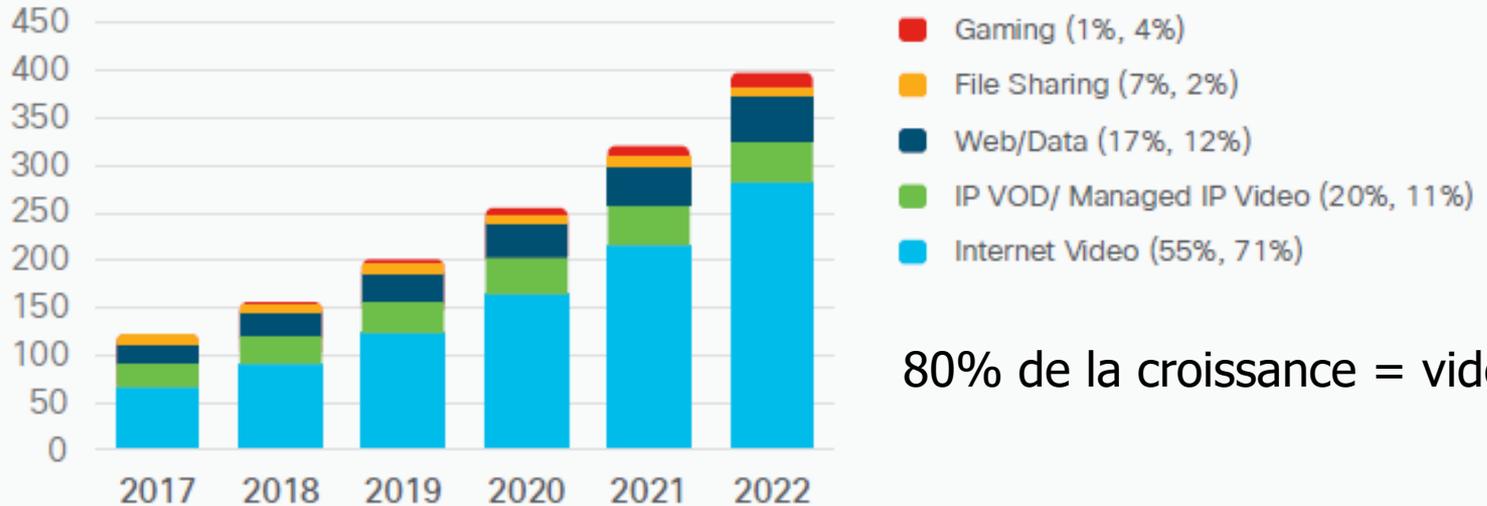
20 milliards d'équipements produits depuis 2010, 70 milliards d'ici 2030



Toujours plus de trafic à cause de la vidéo

26% CAGR
2017-2022

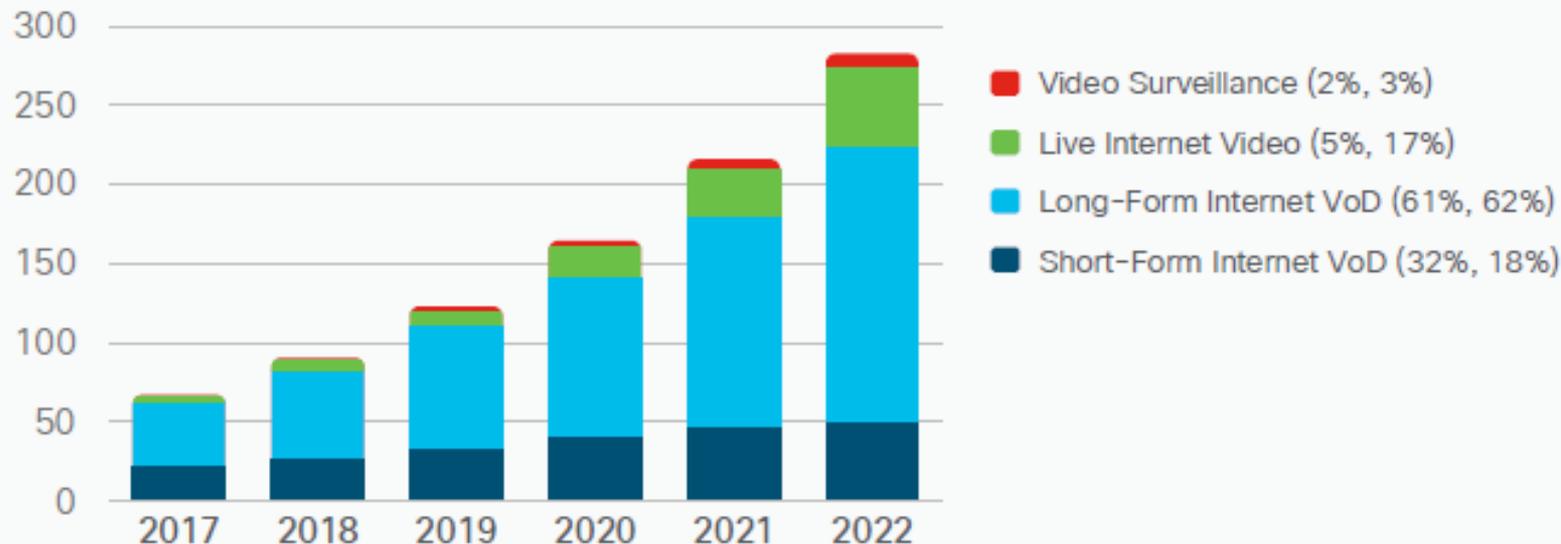
Exabytes
per Month



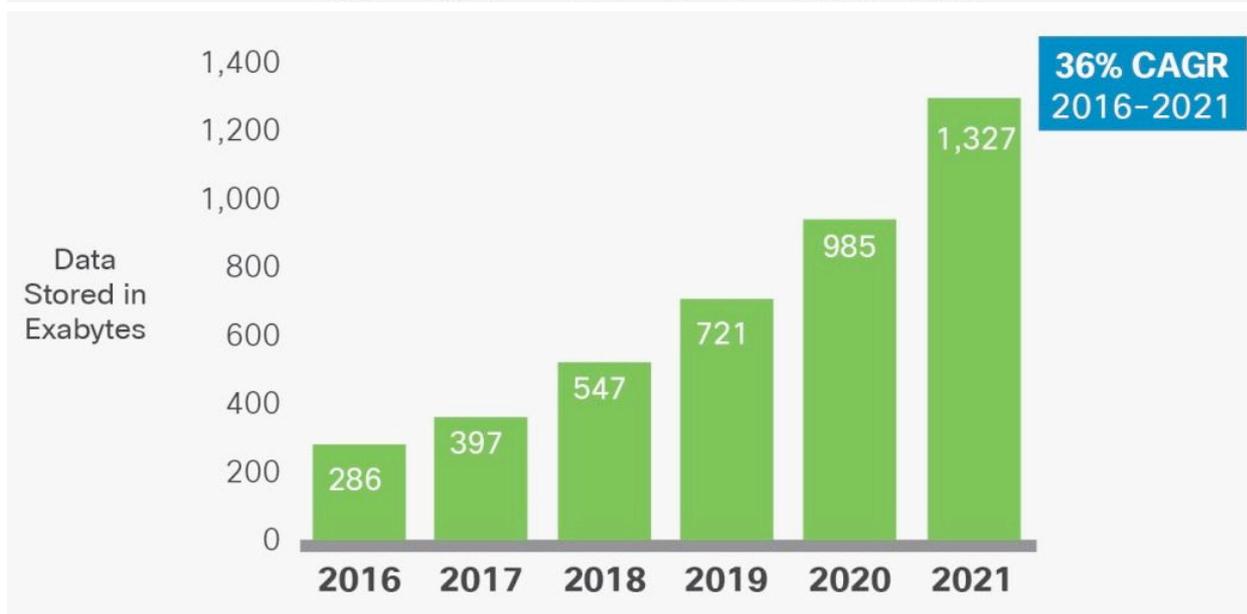
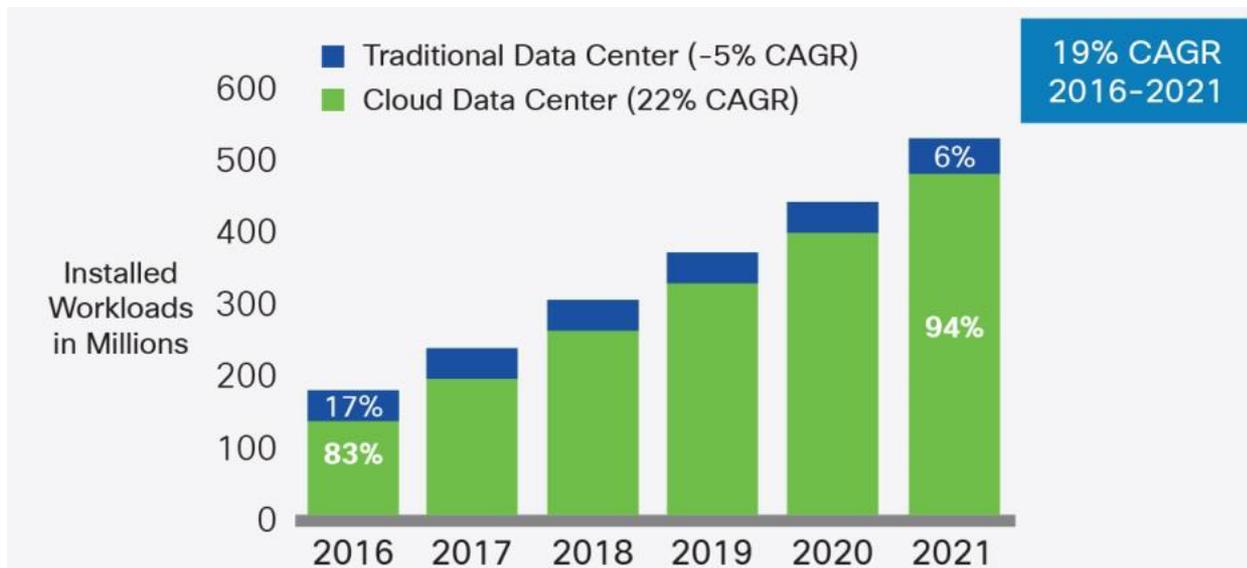
80% de la croissance = vidéo

33% CAGR
2017-2022

Exabytes
per Month



Toujours plus de calculs et de données stockées



L'efficacité énergétique augmente mais la consommation d'énergie aussi

- La croissance des « **volumes** » numériques ($\sim 10\%$ à 50% par an) est bien supérieure aux gains d'efficacité énergétique ($\sim 0\%$ à 20% par an), et donc la consommation d'énergie primaire augmente fortement (9% par an)
- Les gains **d'efficacité énergétique** risquent de ralentir dans les toutes prochaines années car:
 - Nous approchons des limites des technologies actuelles
 - Nous n'aurons pas industrialisé avant au moins 10 ans les technologies disruptives aujourd'hui en laboratoire
- Et nous utilisons en général les gains d'efficacité pour, finalement, consommer davantage: **l'effet rebond**

L'effet rebond

Terminologie

Effets rebond directs

Ils apparaissent lorsqu'une baisse du coût d'une ressource, e.g. de l'énergie, induit des réductions de prix qui à leur tour déclenchent une augmentation de la demande pour le bien coûtant le moins cher.

On utilise le gain d'efficacité d'une ressource pour consommer une quantité plus importante de la ressource en question.

Effets rebond indirects

Quand une ressource est produite de manière plus efficace et que son prix diminue, les consommateurs de cette ressource vont faire des économies, qu'ils-elles pourront dépenser en consommant d'autres produits.

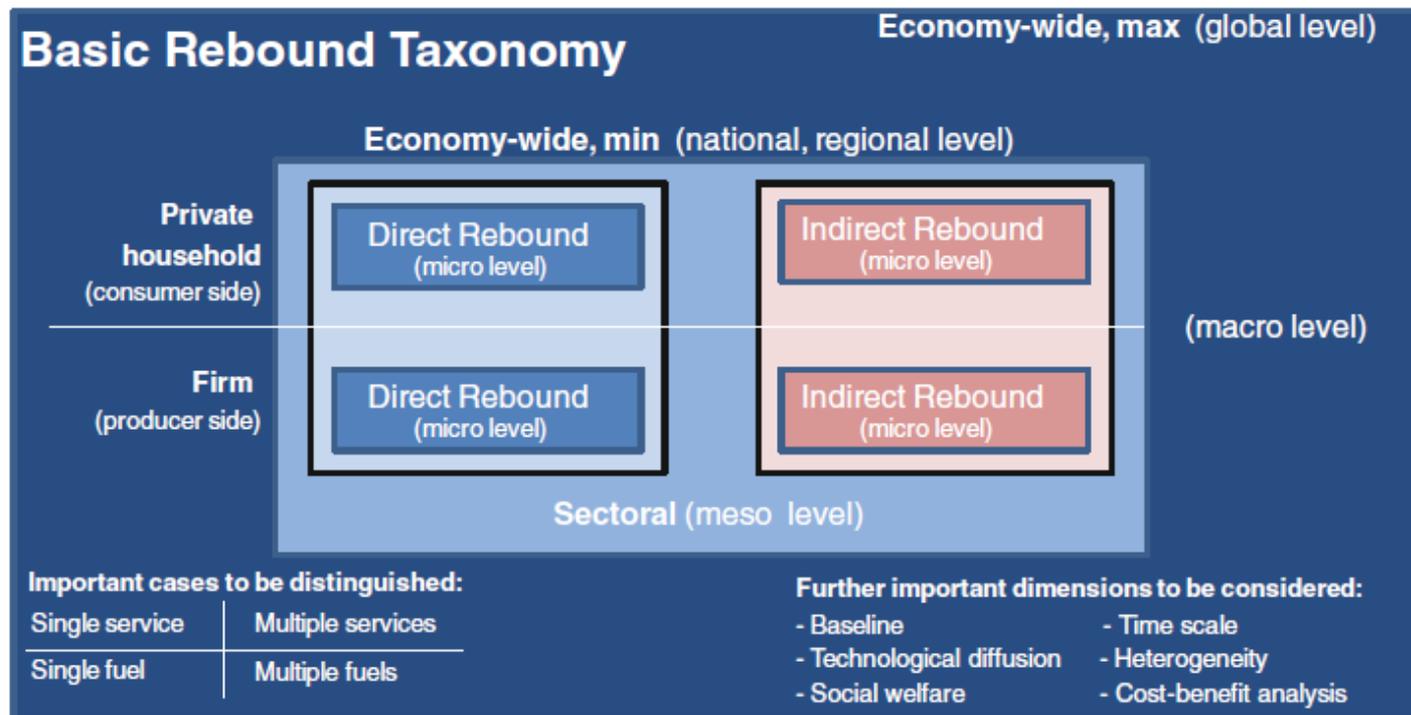
On utilise le gain d'efficacité d'une ressource en mettant à profit les marges de manœuvre ainsi dégagées pour consommer une quantité plus importante d'autres ressources.

Terminologie

Effets rebond systémiques (ou macro-économiques)

Ceux-ci apparaissent lorsque la baisse des prix d'une ressource (énergie, matière première, etc..) induit une réduction des prix des biens intermédiaires et finaux dans toute l'économie, et provoquent des changements structurels dans les modes de production et les habitudes de consommation.

Le gain d'efficacité d'une ressource induit des changements de comportement des acteurs économiques et des modifications structurelles du marché.



Les acteurs dominants: les plateformes

Plateformes multifaces: « mécanismes multifaces de coordination algorithmique qui mettraient en relation diverses catégories d'utilisateurs produisant de la valeur » (Antonio Casilli, « En attendant les robots, enquête sur le travail du click », 2019)

Génération d'externalités de réseaux indirectes: la valeur de l'offre ou du produit va augmenter avec le nombre d'utilisateurs

Plusieurs mécanismes de monétisation:

- la mise en relation d'acheteurs et de vendeurs avec, le plus souvent, un prélèvement de commissions sur l'un des versants de la plateforme
- la collecte à grande échelle de données et leur revente à d'autres acteurs
- la mise à contribution des usagers qui vont par eux-même et gratuitement alimenter la plateforme, créant de la valeur autour de la data gratuitement récoltée
- la récolte de données sur les usages à partir des dispositifs d'intelligence artificielle afin de pouvoir proposer de nouveaux services monétisés à moyen terme

Un modèle économique exploitant et alimentant l'effet rebond

- Des rendements fortement croissants
- Un besoin et une capacité à augmenter les volumes
- Des coûts largement transformés en externalités (trafic réseau, terminaux etc..)

Un modèle dont la consommation de ressources n'est pas nativement régulée par les coûts directs affectés par la croissance des volumes alors même que la création de valeur capitalistique repose sur cette croissance !

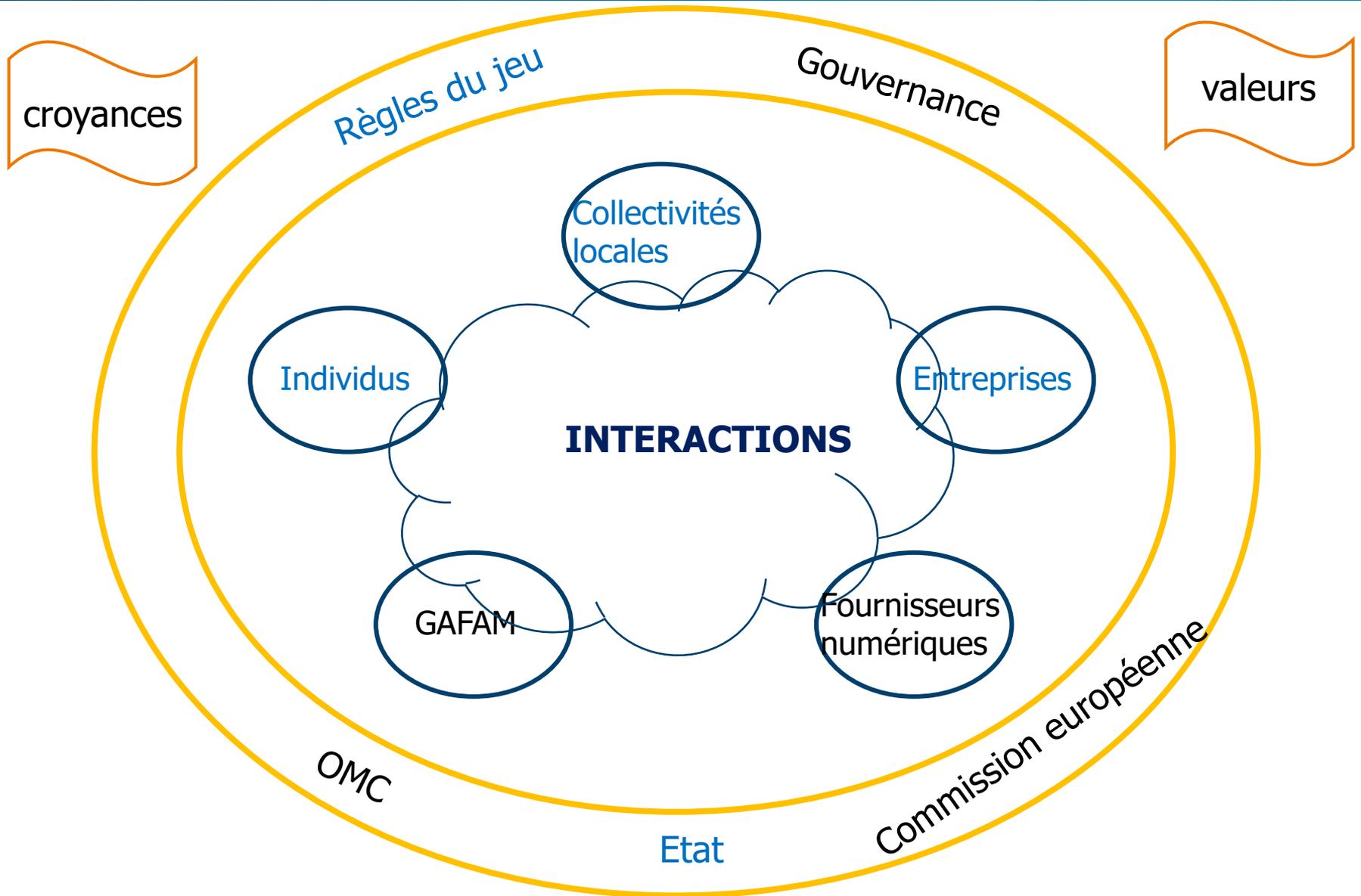
L' intensité énergétique du Numérique augmente

La sobriété numérique

La sobriété, condition d'un développement durable du Numérique

- Les gains d'efficacité énergétique risquent de ralentir dans les toutes prochaines années
- Pour que le Numérique soit un atout pour limiter le changement climatique, il faut donc réduire la croissance des volumes
 - La *sobriété* ainsi définie est loin de ressembler à l'austérité ; le trafic aurait encore une croissance à deux chiffres et la production de terminaux augmenterait de 2,5% par an
 - La croissance des volumes résulte de la conjonction de notre appétence pour les usages numériques, de techniques de marketing addictives et de modèles économiques reposant sur une gratuité apparente des usages
- Les entreprises et les organismes publics ont une responsabilité singulière car ce sont leurs transitions numériques d'aujourd'hui qui structureront les usages numériques de leurs clients demain

Un cadre d'actions nécessairement systémique



Sobriété numérique et collectivités territoriales: une approche possible

Réduire l'empreinte carbone et énergétique du numérique

```
graph TD; A[Réduire l'empreinte carbone et énergétique du numérique] --> B[Utiliser le numérique pour concevoir les politiques environnementales... et sociétales]; B --> C[Associer l'innovation numérique à la transition environnementale... et sociétale]; C --> D[Mettre le potentiel de la DATA au service de la transition environnementale... et sociétale];
```

Utiliser le numérique pour concevoir les politiques environnementales... et sociétales

Associer l'innovation numérique à la transition environnementale... et sociétale

Mettre le potentiel de la DATA au service de la transition environnementale... et sociétale

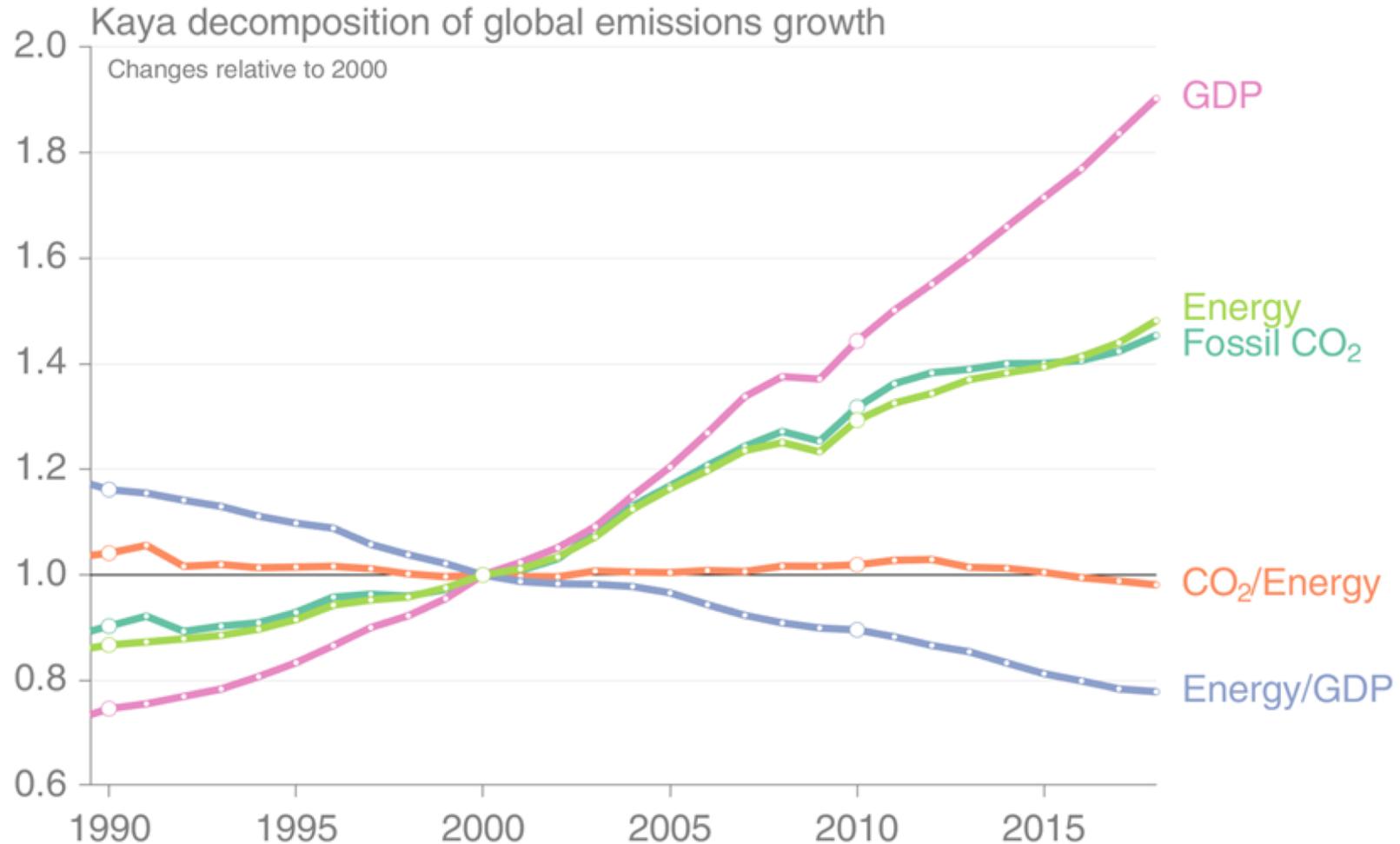
Quelques chiffres à garder en tête

- Une “box” consomme 100 kWh par an, soit la consommation électrique d’un four de 2000W en utilisation moyenne sur la même période
- 80 kg de CO₂: le poids de l’achat d’un smartphone
- 500 kg de CO₂: le poids de l’achat d’un ordinateur portable
- 1,5 tonnes de CO₂: l’empreinte carbone numérique annuelle d’un américain, soit l’équivalent de 7000 kms en voiture
- 2000: le rapport entre l’énergie réellement consommée pour visionner une video Netflix sur un smartphone et l’énergie visiblement consommée
- 18 mois: la durée de “vie” d’un smartphone en France

Questions

Back-up

Equation de Kaya



© Global Carbon Project • Data: CDIAC/GCP/IEA/BP/IMF

$$\text{CO}_2 = (\text{CO}_2/\text{NRJ}) * (\text{NRJ}/\text{GDP}) * \text{GDP}$$

Conclusions

- **La tendance actuelle de surconsommation numérique dans le monde n'est pas soutenable au regard de l'approvisionnement en énergie et en matériaux qu'elle requiert.**
 - Les gains d'efficacité énergétique produits par les progrès technologiques ne compensent pas l'effet de la croissance des usages et de la multiplication des équipements
- **La consommation numérique actuelle est très polarisée.**
- **L'intensité énergétique de l'industrie numérique dans le monde augmente.**
- **La surconsommation numérique n'a pas d'impact perceptible sur la performance économique globale.**

L'impact environnemental de la Transition Numérique s'allège si et seulement si celle-ci est plus sobre.

... puis en aval

