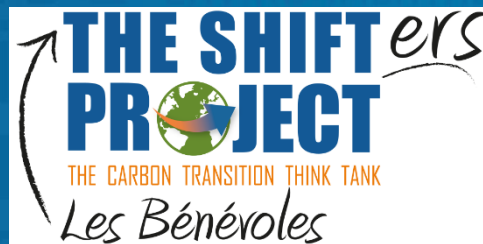


# L'empreinte environnementale du numérique

IUT Nantes



# 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.

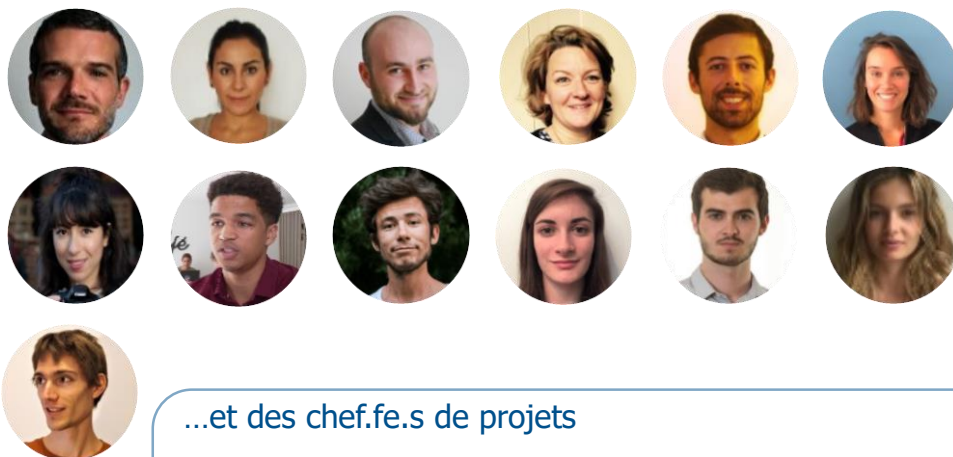
**29** entreprises  
mécènes  
depuis 2010



# L'équipe



## UNE ÉQUIPE PERMANENTE



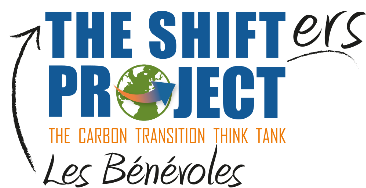
...et des chef.fe.s de projets



## UN BUREAU DE CHOC



## UNE ARMÉE DE BÉNÉVOLES

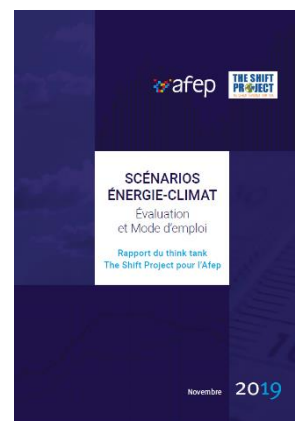
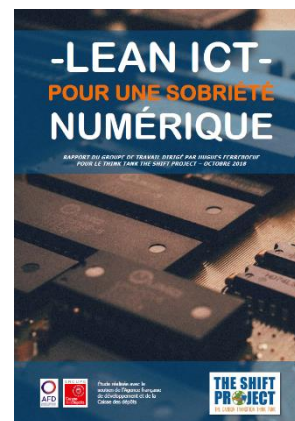
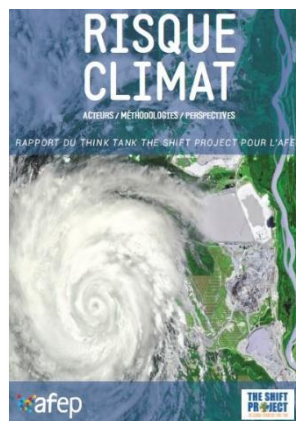
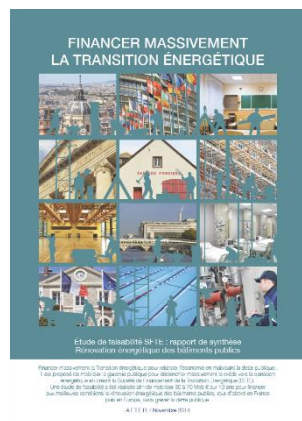


*The Shifters*, c'est un réseau de plus de **2400** bénévoles (à janvier 2020) dont la mission est : **d'appuyer le Shift** dans ses travaux, de **s'informer**, débattre et se former sur l'économie, l'énergie et le climat, et **diffuser** les idées et travaux du *Shift*.



# Nos rapports

Depuis 2011, *The Shift Project* a mené plus de 20 projets, dont plusieurs succès majeurs...



# Nos financeurs et partenaires en 2020

MERCI À EUX !

*The Shift Project* est financé par les **cotisations des entreprises** adhérentes, ou qui soutiennent des projets particuliers



## CINQ « ENFANTS »



**Beyond Ratings**  
Energy & Climate Risks Matter



## ...ET DES PARTENAIRES



**WE MEAN  
BUSINESS**

**BUSINESS  
& CLIMATE**

**afep**



# Quels sont les secteurs qui produisent le plus de gaz à effet de serre dans l'Union européenne ?

**A – Transports ?**

**B – Industrie ?**

**C – Électricité et chaleur ?**



**12%**  
Agriculture

**9%**  
Bâtiments  
résidentiels

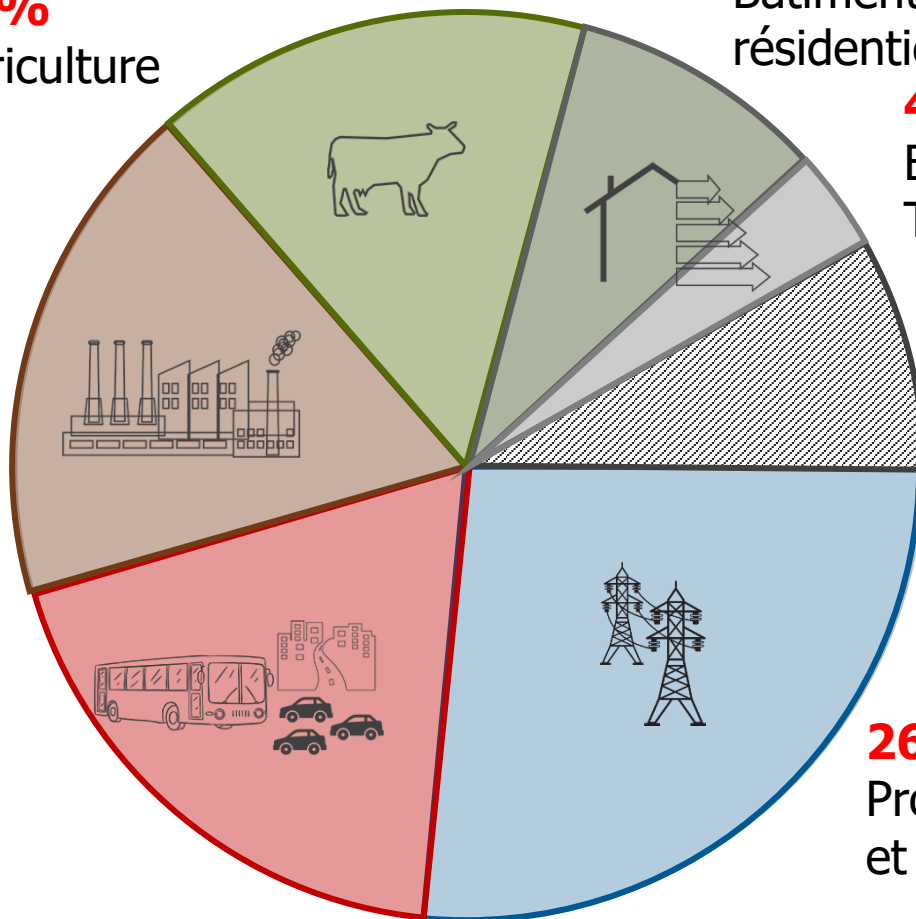
**4%**  
Bâtiments  
Tertiaires

**7%**  
Autres (Déchets...)

**21%**  
Industrie

**21%**  
Transports

**26%**  
Production d'électricité  
et de Chaleur



# Quels sont les secteurs qui produisent le plus de gaz à effet de serre en France ?

**A – Transports ?**

**B – Industrie ?**

**C – Électricité et chaleur ?**



**21%**  
Agriculture

**11%**  
Bâtiments  
résidentiels

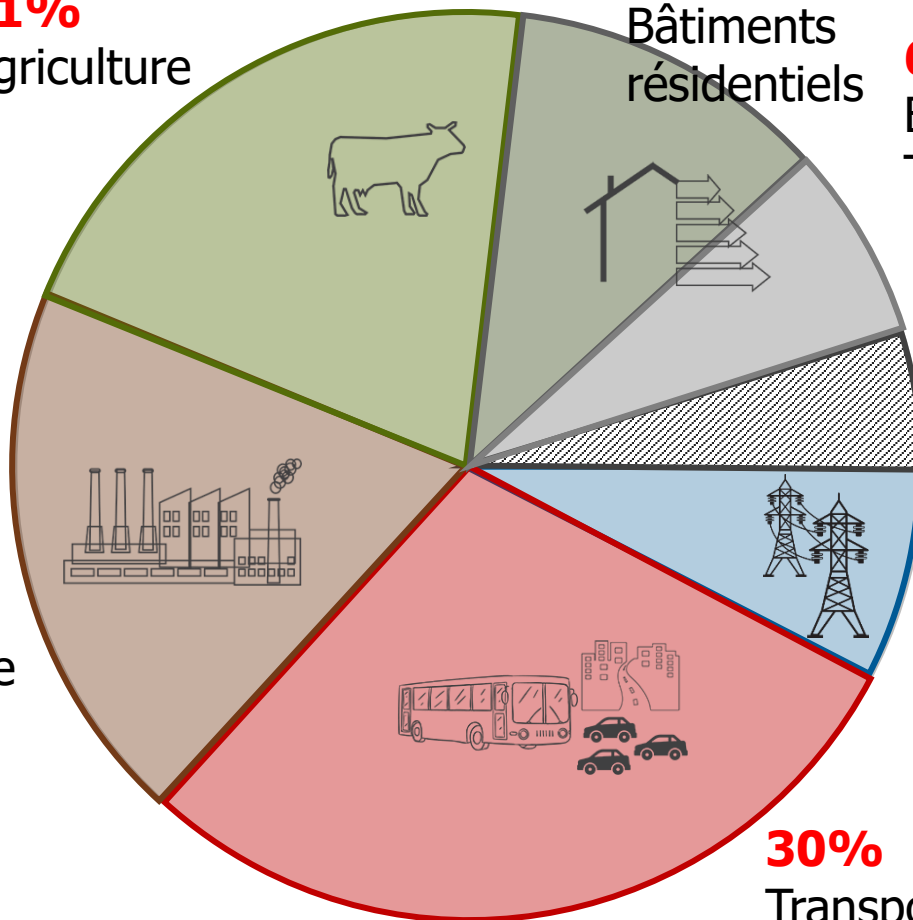
**6%**  
Bâtiments  
Tertiaires

**4%**  
Autres (Déchets,  
émissions fugitives)

**9%**  
Production d'électricité  
et de Chaleur

**20%**  
Industrie

**30%**  
Transports





# Changement climatique

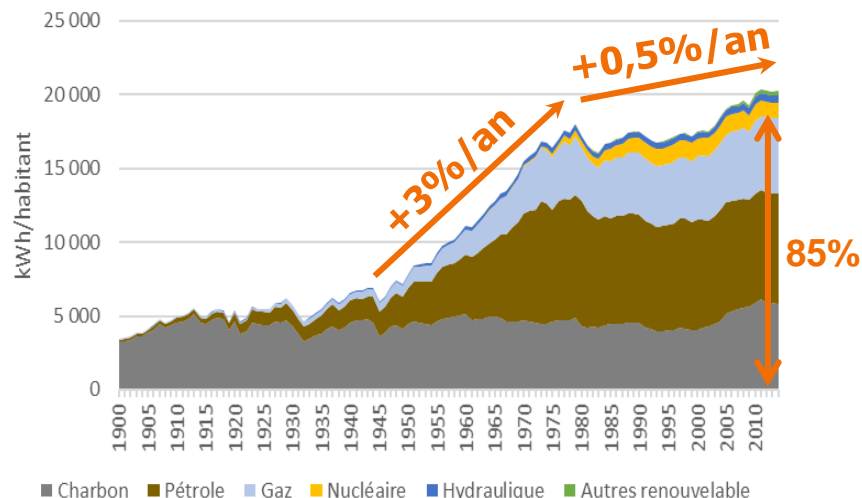


# La double contrainte carbone

## L'énergie

Le changement climatique est un **problème systémique lié à l'énergie**

Les émissions de GES sont avant tout liées à **l'énergie que nous consommons** (85 % d'hydrocarbures au niveau mondial).



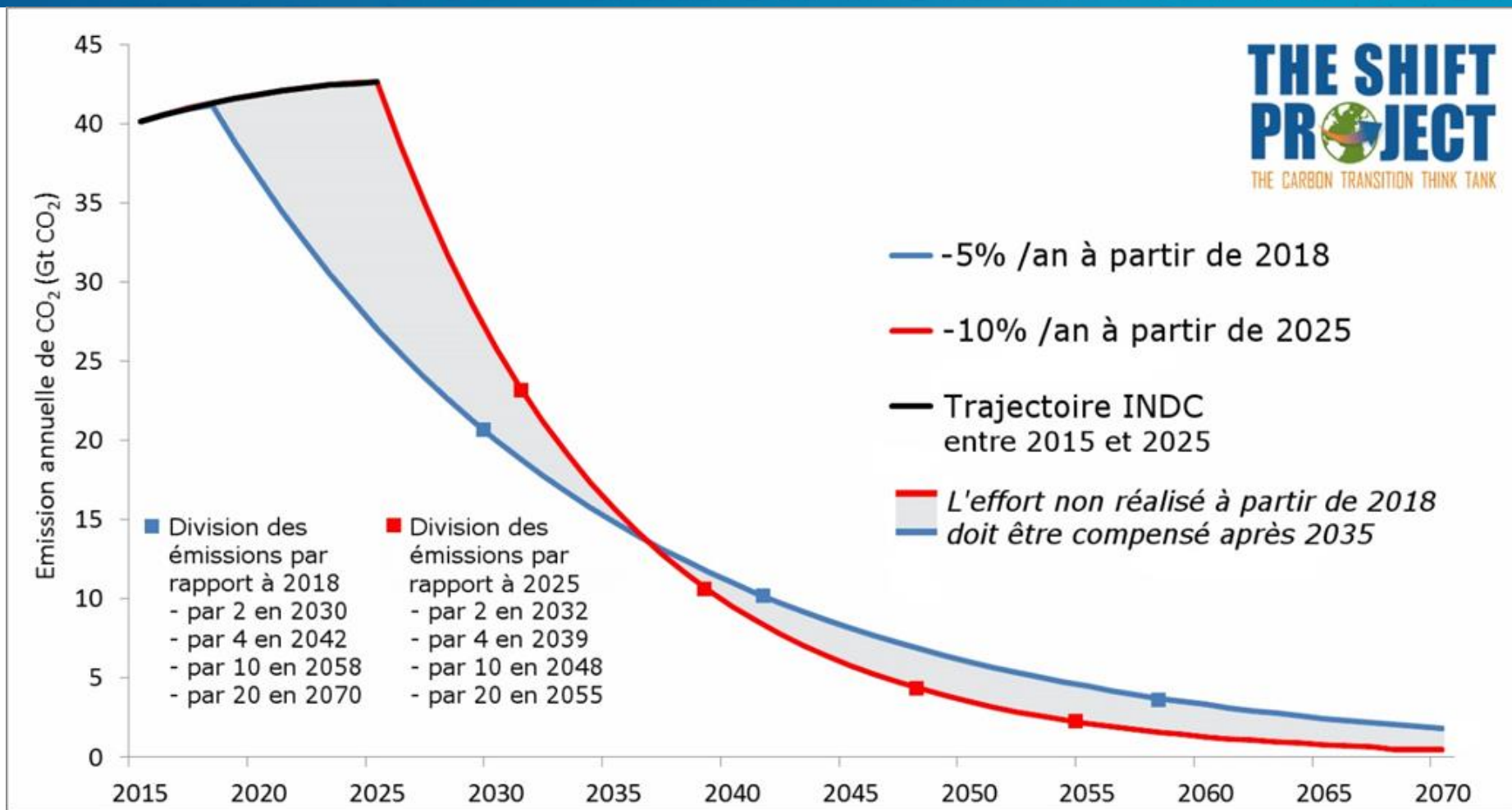
Or, l'énergie est un des principaux, voir le **principal sous-jacent du développement** et de l'activité de nos sociétés (l'énergie est omniprésente).



**Faire face aux changements climatiques, c'est d'abord s'occuper de transition énergétique** (moins et mieux l'utiliser, changer d'énergie).

**Comme l'énergie est partout, l'ensemble de la société est concerné par ce défi.**

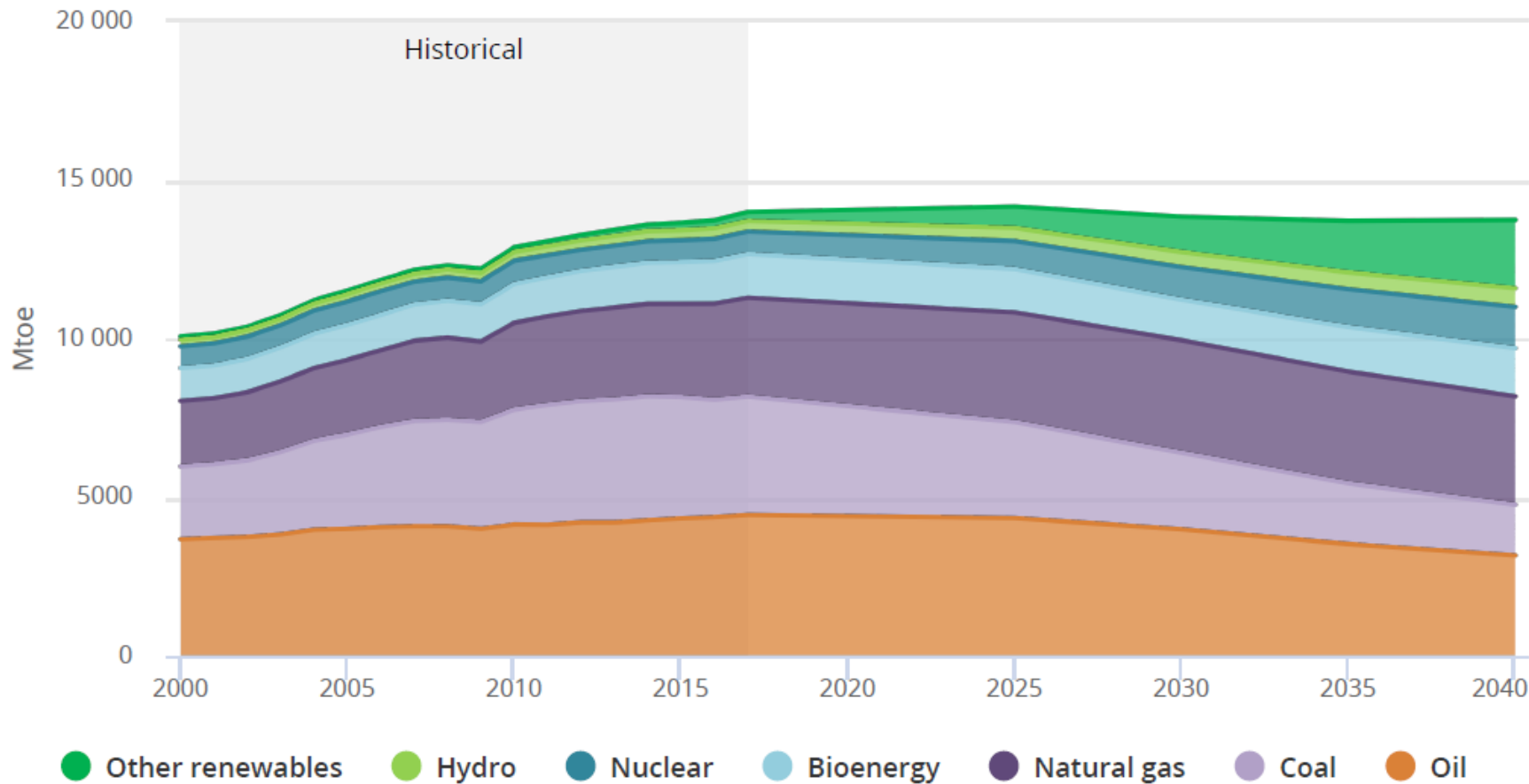
# COP 21 / La trajectoire 2°C



**Il faut diviser par 2 les émissions d'ici 2030 pour rester significativement sous les 2 degrés de réchauffement (autour de 1,6/1,7)**

(NB: chaque dixième de degré entre 1,5 et 2 compte énormément...)

# La contrainte carbone est 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 (et la RÉDUIRE pour tenir l'objectif COP 21)**

# Numérique: constats et tendances

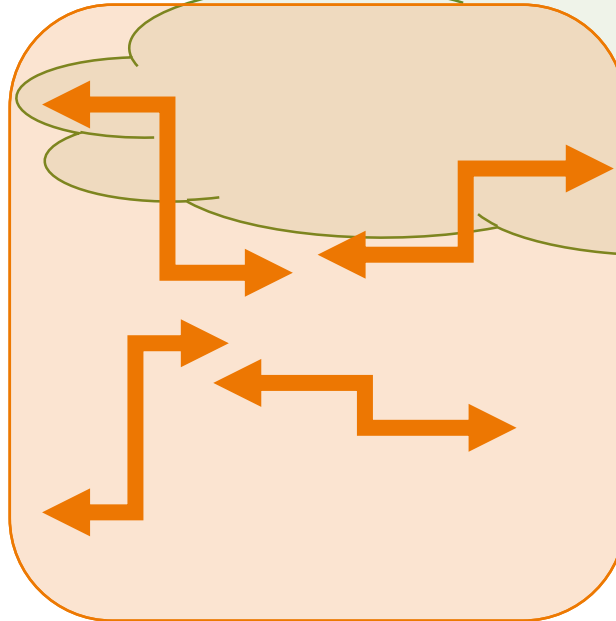


# Le périmètre numérique

LE « CLOUD »



Terminaux  
et capteurs

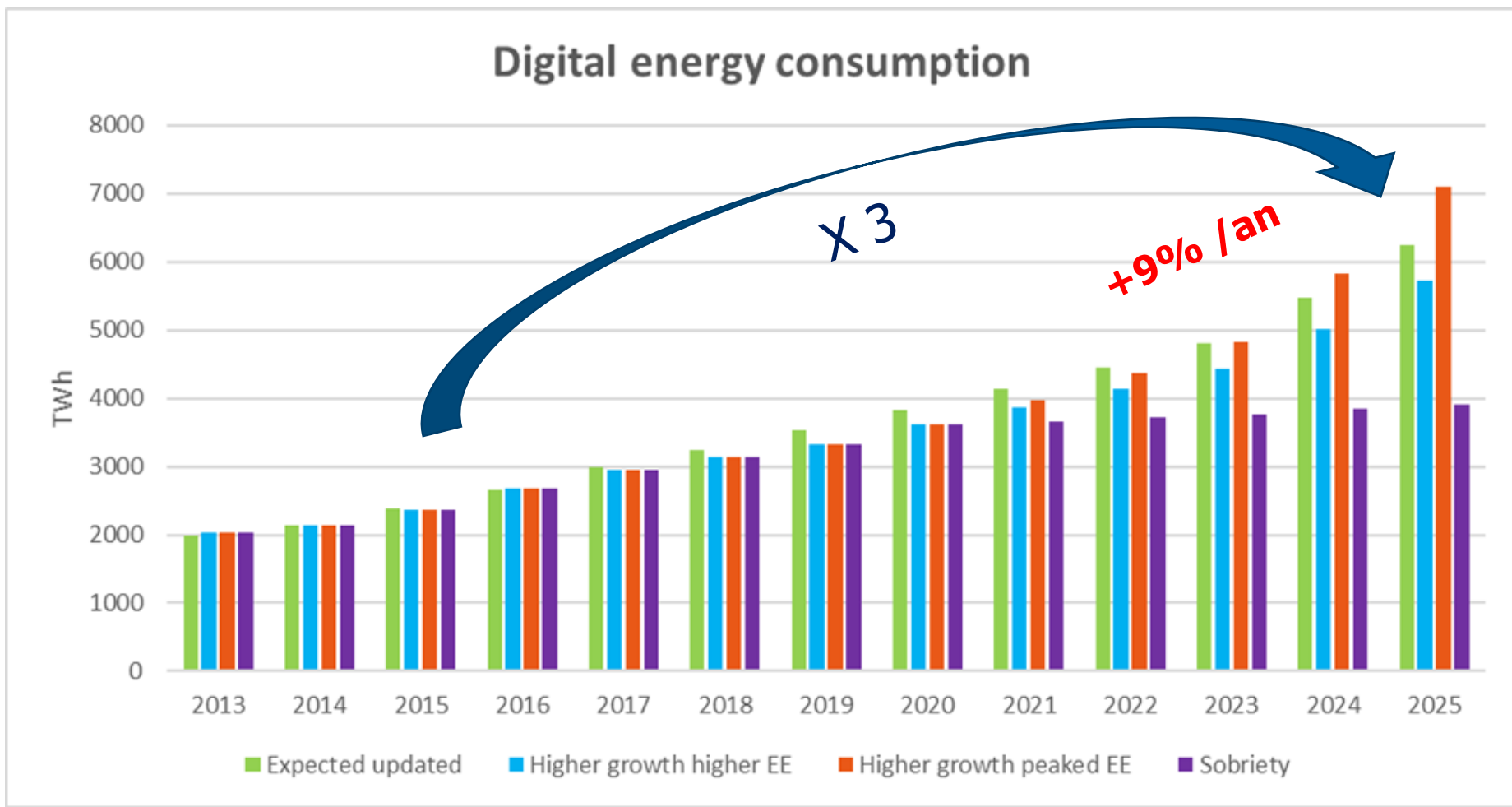


Réseau  
de câbles, de satellites, de  
pylônes, d'équipements et  
d'ondes radio



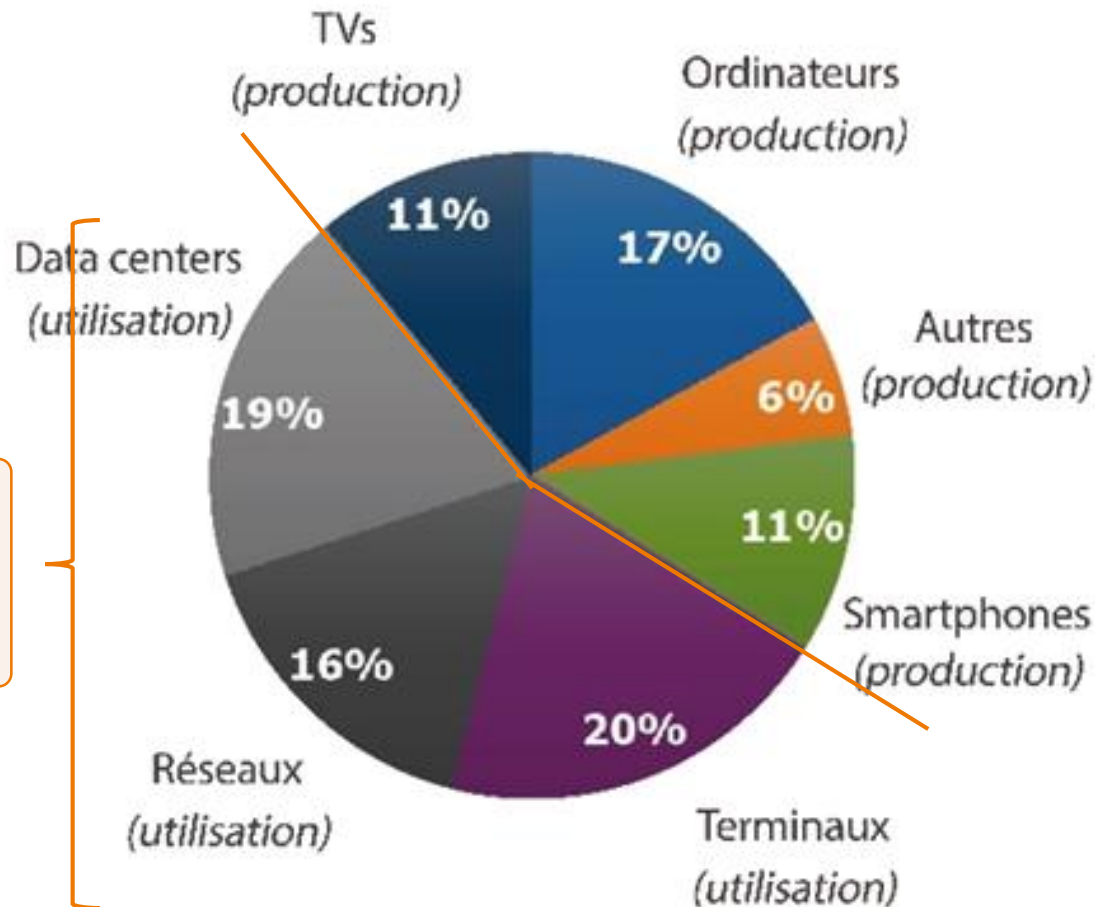
Data centers  
Calcul, stockage, sites web

# Consommation d'énergie du Numérique



Consommation = Production des équipements + Utilisation

# L'importance de l'énergie grise



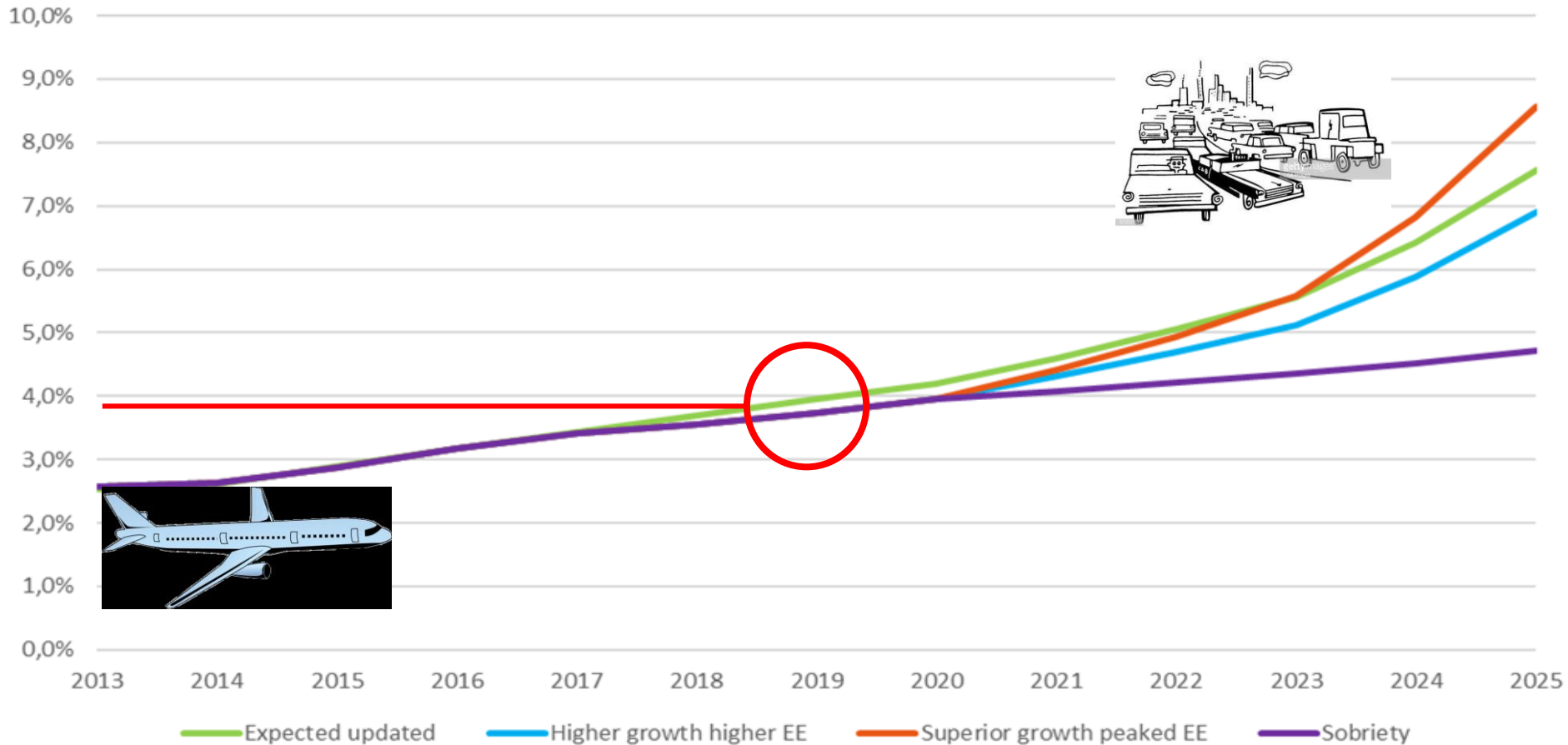
55 %

Trafic et  
stockage de  
données

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

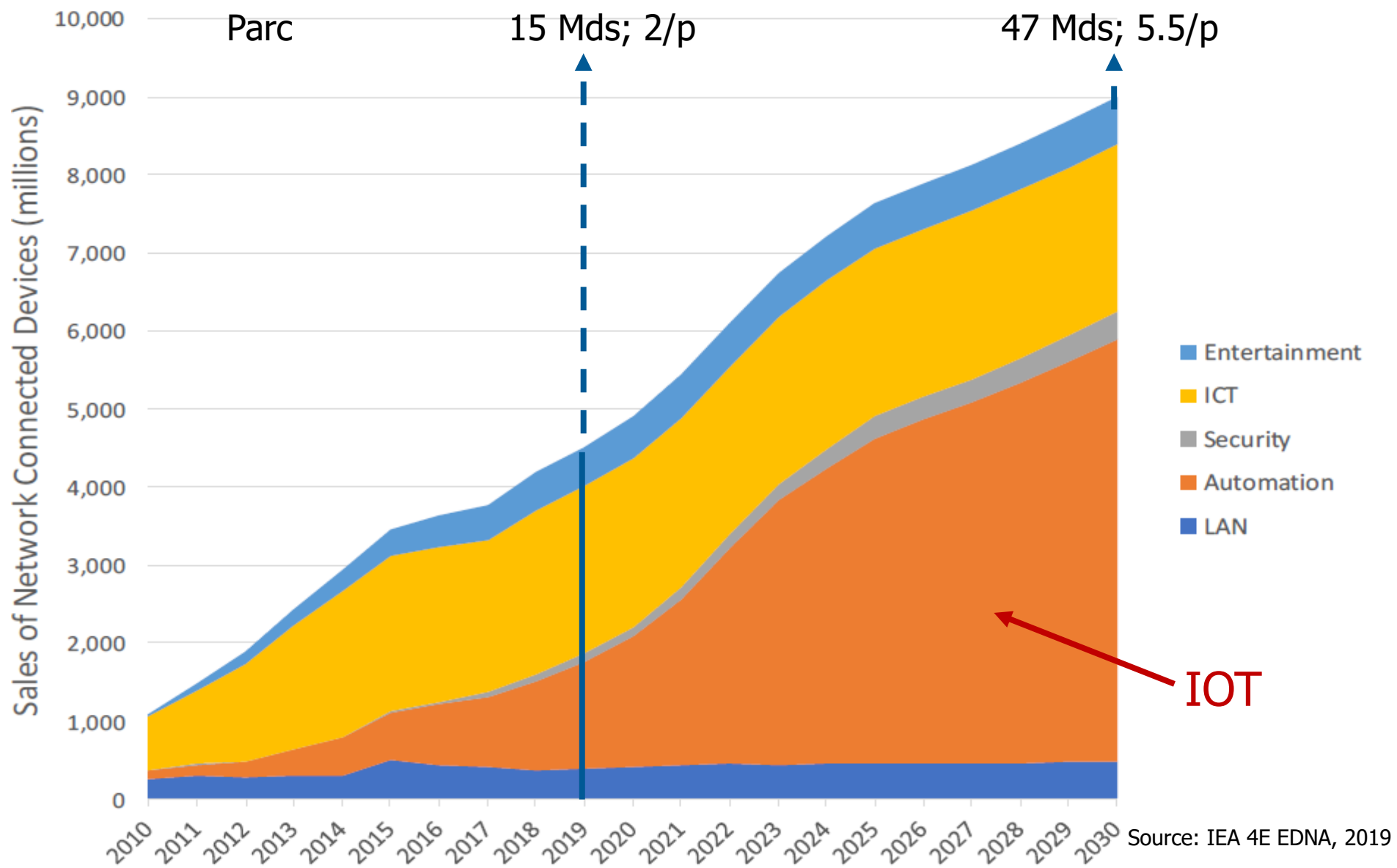
# CO2 : plus que l'avion, bientôt autant que la voiture ?

Digital share of GHG emissions





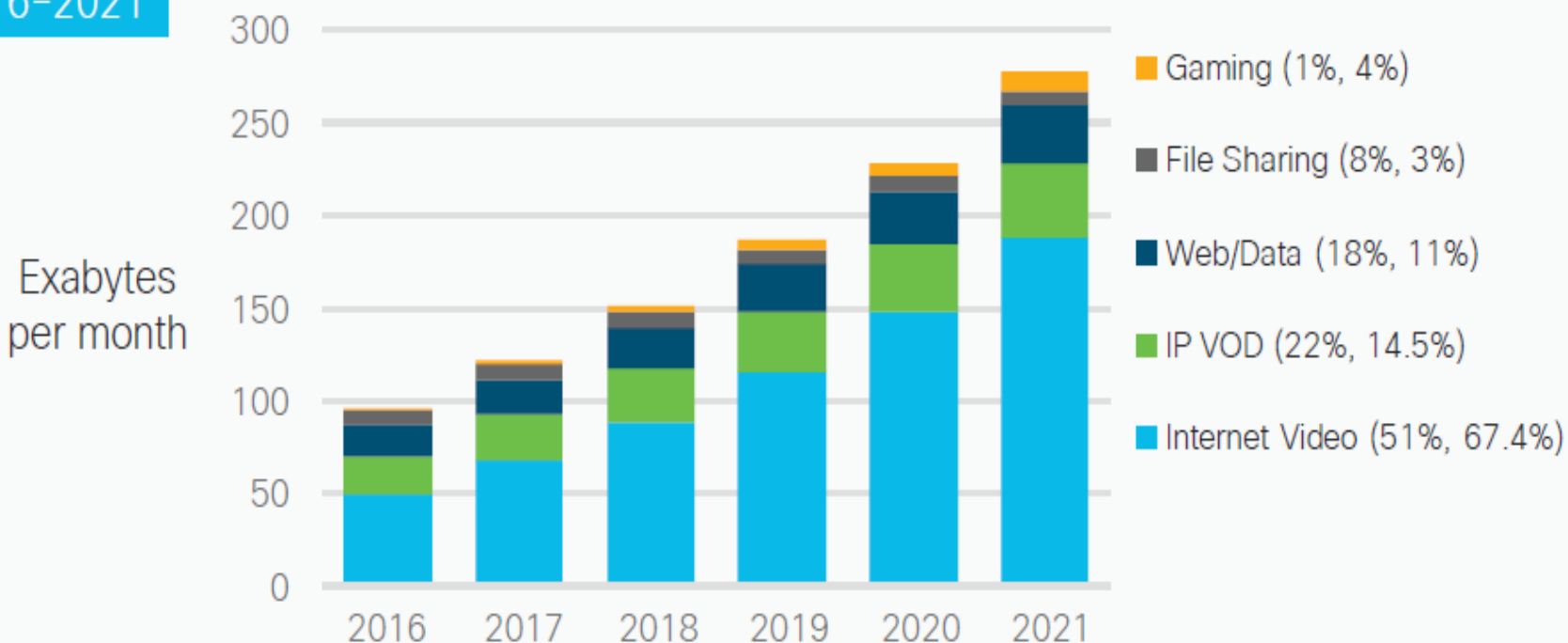
# 20 milliards d'équipements produits depuis 2010, 70 milliards d'ici 2030 (?)



# Répartition du trafic data et son évolution ?

**La vidéo** représente **80%** du trafic data d'Internet

24% CAGR  
2016-2021



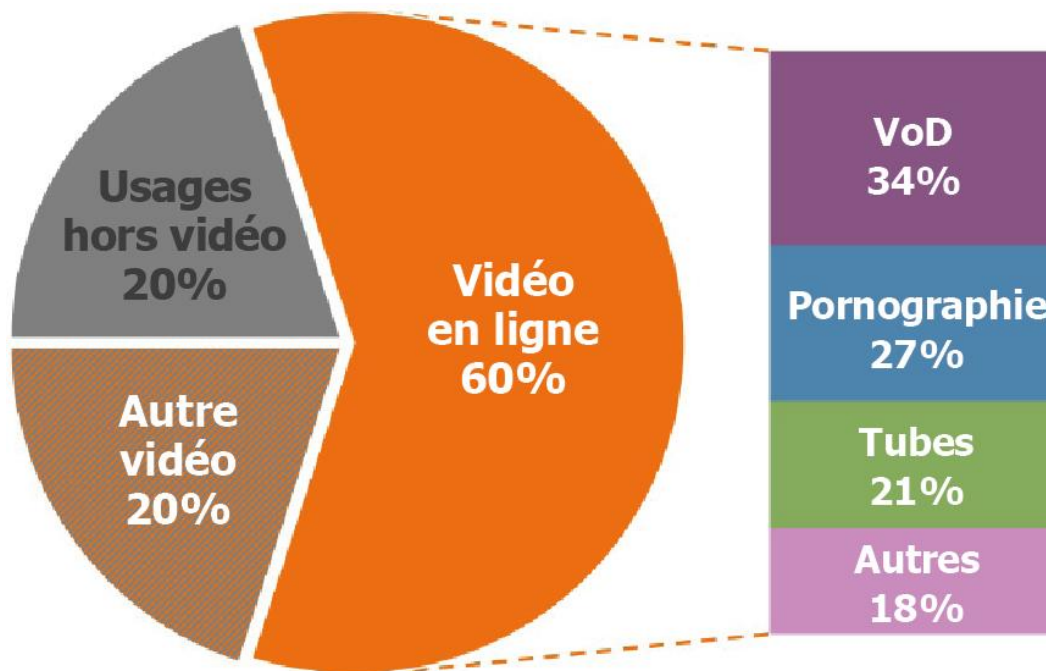
Figures (n) refer to 2016, 2021 traffic shares.

Source: Cisco VNI Global IP Traffic Forecast, 2016-2021.

L'énergie consommée en regardant une vidéo en mode Streaming sur son smartphone est **1000 fois supérieure** à la consommation électrique du smartphone

# La vidéo en ligne, des usages multiples

## Répartition du trafic vidéo suivant les usages



*Climat : l'insoutenable  
usage de la vidéo (2019)  
The Shift Project*

Les usages sont concurrents (entre 20 et 30 % chacun).

**→ Ils doivent tous être réfléchis.**

**Mais aussi...**



# Une forte dépendance à des métaux rares...

## Le poids des TIC dans la demande mondiale

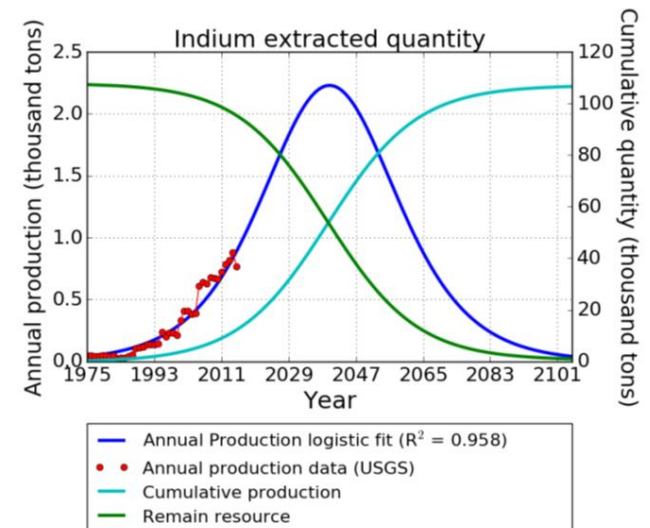
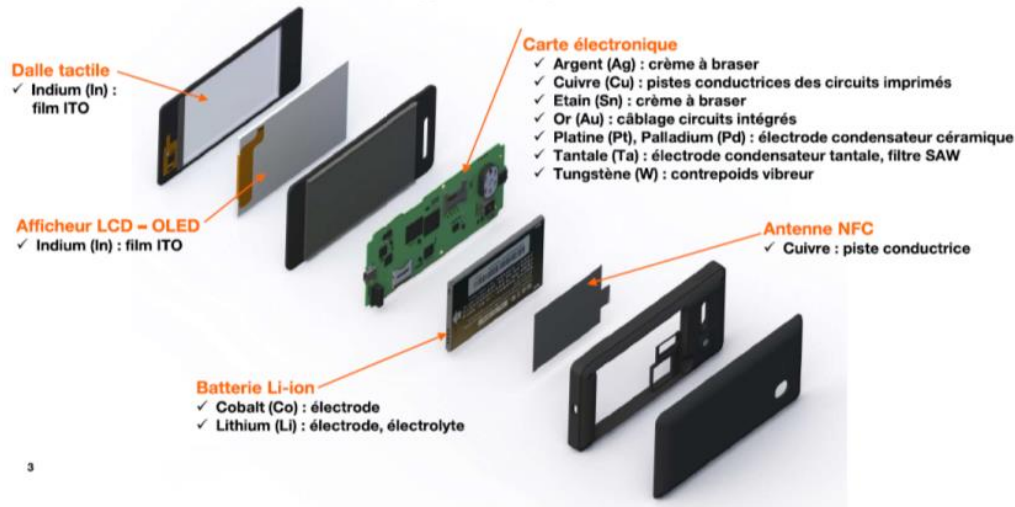
Métal	Production minière mondiale 2013 (*)	Consommation totale du secteur électronique % de la demande (**)	Commentaires
Cuivre	18,7 millions t	~ 6 %	3% équipements, 3% infrastructure télécom
→ Etain	296.000 t	~ 35 %	
Antimoine	160.000 t	< 20 %	Total retardateur de flammes ~ 35%
Argent	26.000 t	~ 20 %	
Or	2.860 t	~ 10 %	
Platine	160 t	~ 2 %	
Palladium	190 t	~ 12 %	
→ Ruthénium	~ 30 t	~ 55 %	
→ Tantale	~ 1400 t	~ 60 %	
→ Indium	~ 800 t	~ 80 %	
→ Gallium	~ 440 t	~ 90 %	
→ Germanium	~160 t	30 – 50%	
Bismuth	8.500 t	~ 15 %	
Sélénium	~ 2.300 t (hors USA)	~ 10%	Inclus photovoltaïque
Tellure	~ 450 t (?)	< 10 %	Principalement photovoltaïque
Lithium	36.000 t	~ 20 %	
→ Cobalt	112.000 t	~ 35 %	

Source : (\*) USGS 2015, (\*\*) Demande totale = Production minière + Recyclage + Déstockage

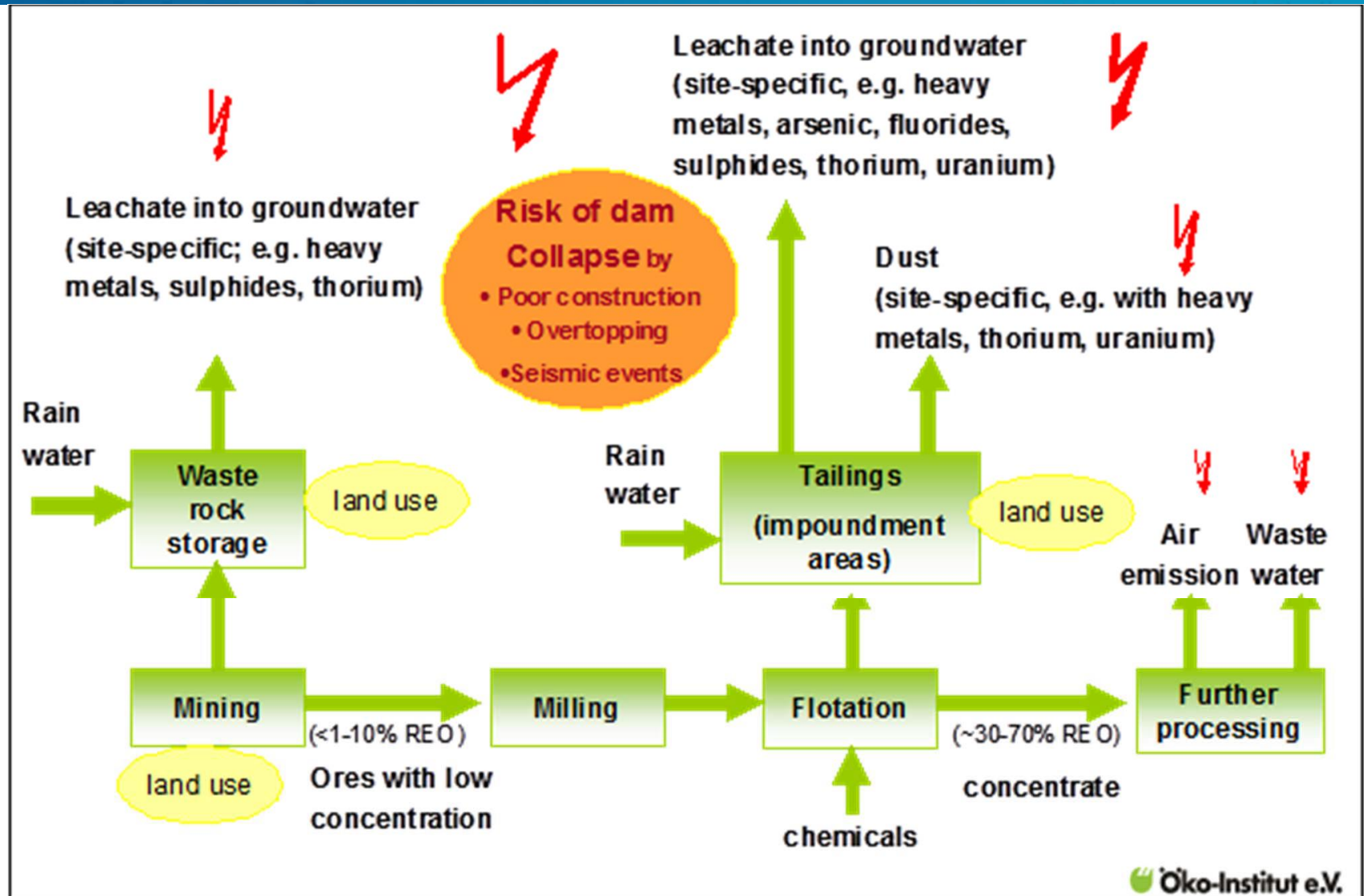
# ...entraînant des risques géostratégiques...



## Architecture d'un smartphone, petit extrait des matériaux



# ...et générateurs de pollution en amont





... puis en aval





# Quelques chiffres caractéristiques

- 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

# 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.**

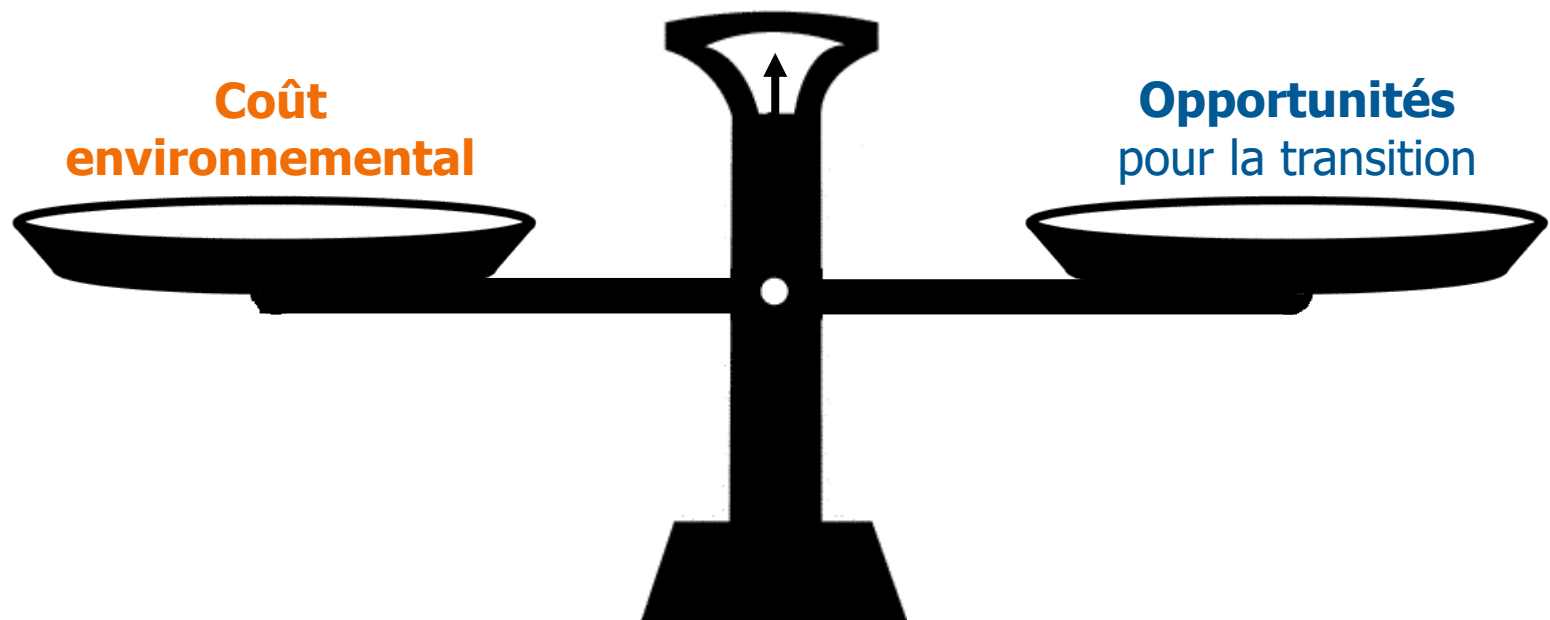
**Préconisations**

**pour aller vers un numérique SOBRE**

# Le Numérique, outil ou défi pour la transition carbone ?

**Energie pour la production**  
**Consommation en utilisation**  
**Ressources minières**  
**etc.**

**Smart Grid**  
**Smart Buildings**  
**Smart Cities**  
**etc.**

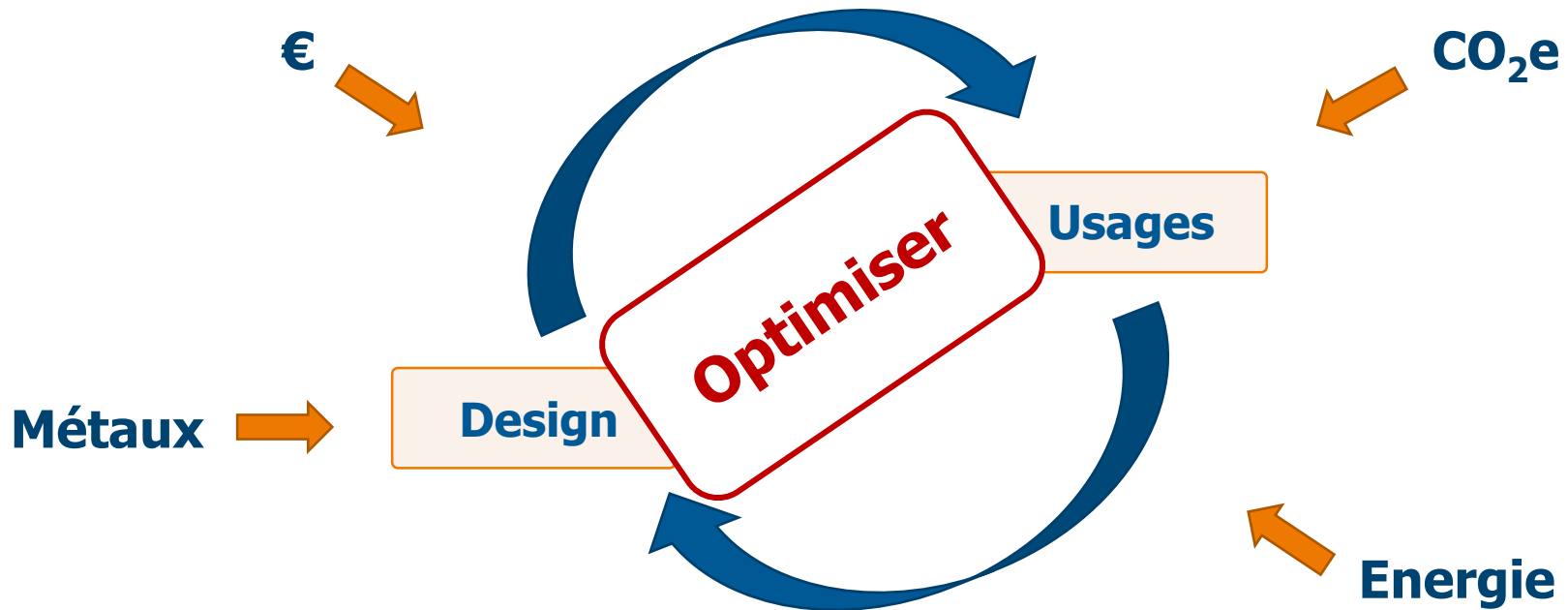


# Comment créer un numérique SOBRE

« ~~Le faire parce que nous  
pouvons le faire~~ »



« Le faire parce que ça  
nous est utile »





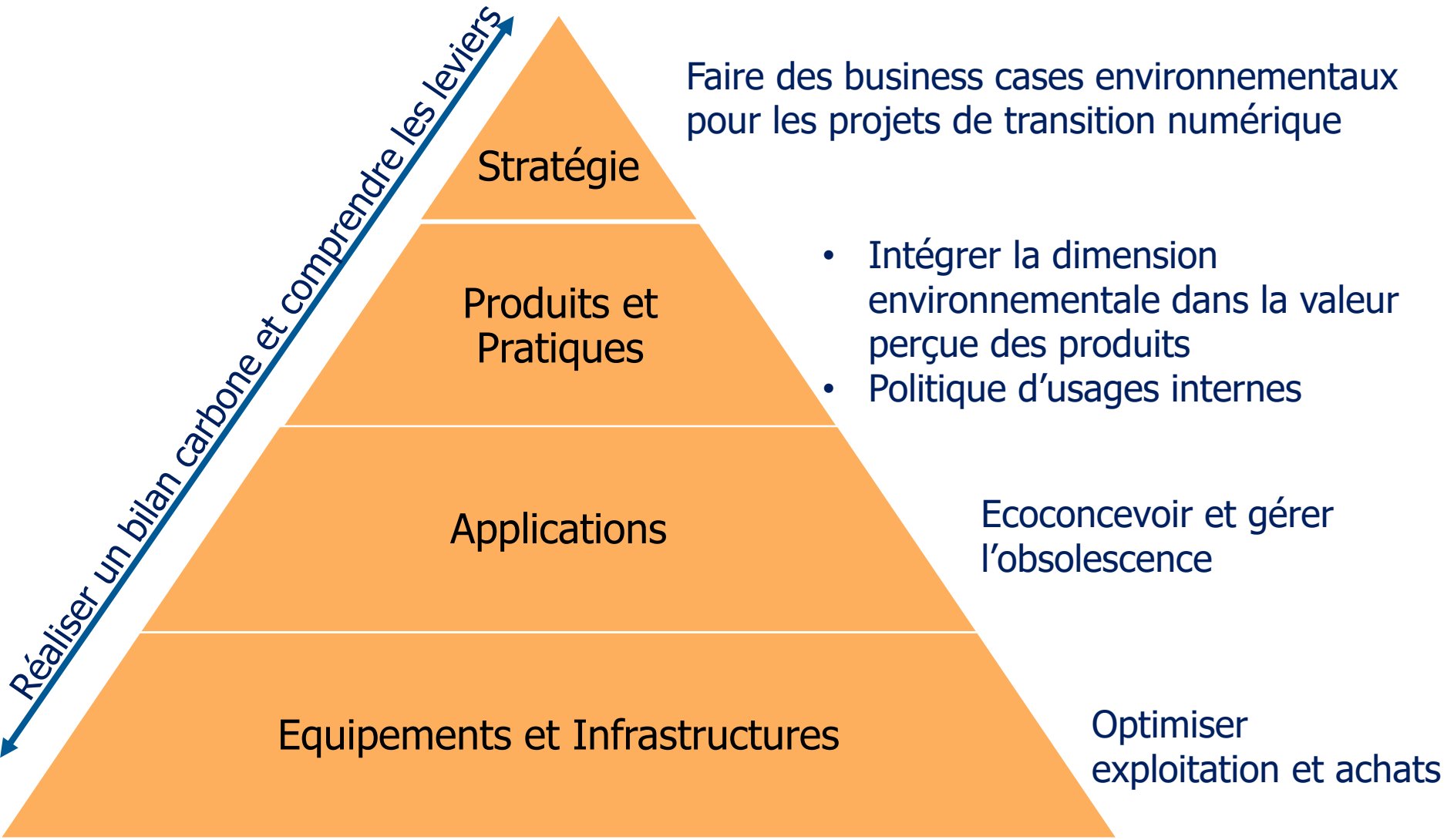
# La sobriété, condition d'un développement durable du Numérique



- La croissance des « volumes » (~ 10% à 50% par an) est bien supérieure aux gains d'efficacité énergétique (~ 0% à 20% par an),
- Les gains d'efficacité énergétique risquent de ralentir:
  - limite des technologies actuelles
  - pas d'industrialisation de ces technos dans les 10 ans
- Pour que le Numérique soit un atout pour limiter le changement climatique, il faut donc réduire la croissance des volumes
  - La *sobriété* ne veut pas dire *austérité* :
    - le trafic aurait encore une croissance à deux chiffres
    - et la production de terminaux augmenterait de 2,5% par an
- 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

# La sobriété numérique en entreprise

Le Numérique est présent « à tous les étages », il faut avoir une approche systémique et de transformation



# 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
- ❑ 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

# Que faire à titre personnel

## Comment intervenir sur l'aspect production:

- Renouveler son mobile au delà des 24 mois
- Limiter la consommation des gadgets électroniques
- Conserver son PC le plus longtemps possible en y installant un OS comme LINUX
- ...

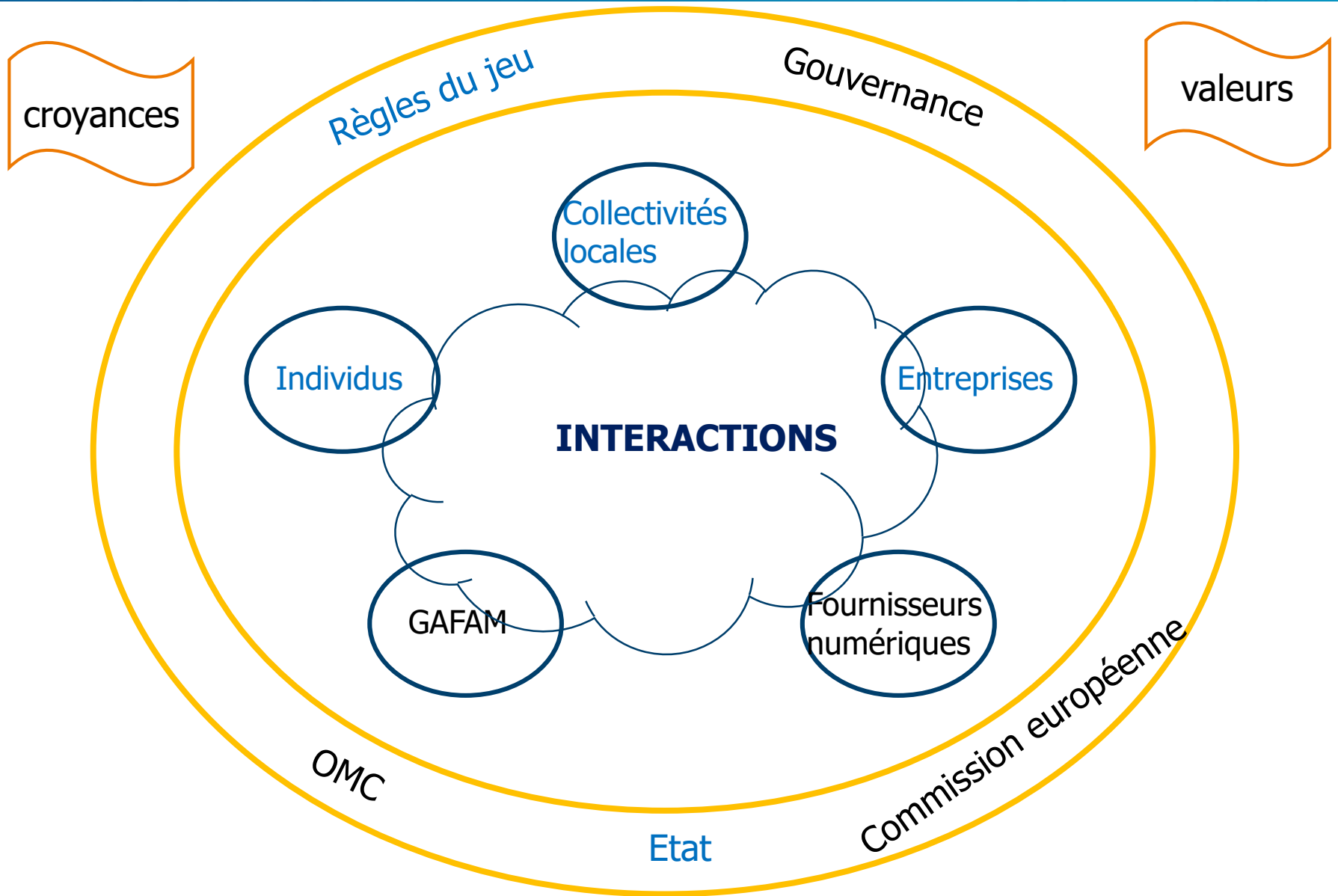
## Puis sur l'aspect usage

- Éteindre son mobile la nuit
- Limiter l'usage du streaming vidéo et/ou audio
- Nettoyer sa messagerie pour garder le stricte minimum sur les serveurs
- Se connecter aux réseaux les moins consommateurs d'énergie (le Wifi et la fibre optique plutôt que le 4G/5G ou l'ADSL)
- Éteindre les box internet et TV la nuit
- ...

## Et enfin sur l'aspect réutilisation / recyclage

- Ramener les vieux mobiles dans les agences
- ...

# Mais une problématique systémique





# Pour une sobriété numérique

**MERCI**

