

Les données, quels impacts environnementaux ?

Françoise BERTHOUD

(Francoise.Berthoud@grenoble.cnrs.fr)

RDA

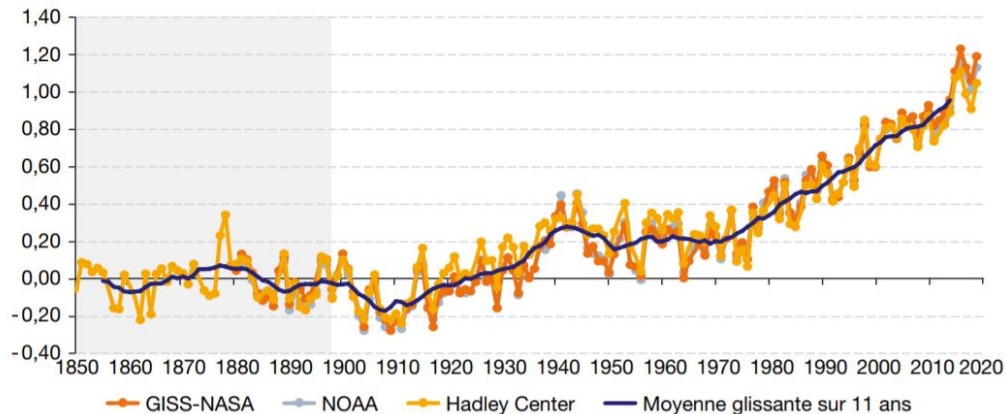
11 octobre 2021



ÉVOLUTION DE LA TEMPÉRATURE MOYENNE ANNUELLE MONDIALE DE 1850 À 2019

En °C

Anomalie des températures (référence 1850-1900)

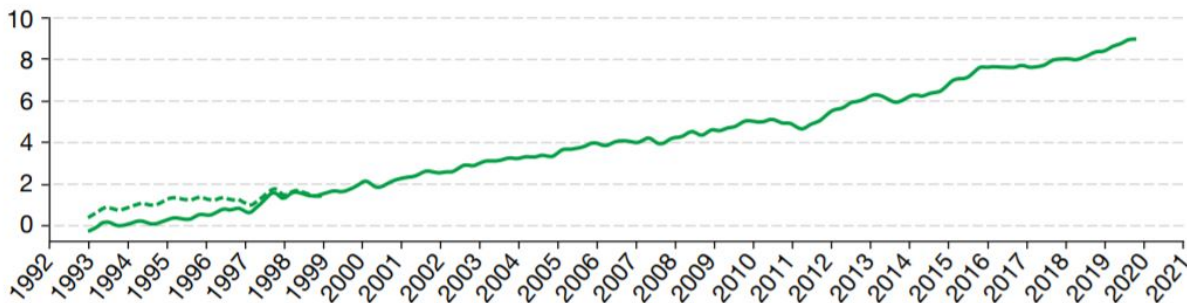


Note : en grisé la période préindustrielle 1850-1900.

Sources : NASA ; NOAA ; Hadley Center

ÉVOLUTION DU NIVEAU MOYEN DES MERS DU GLOBE DEPUIS 1993

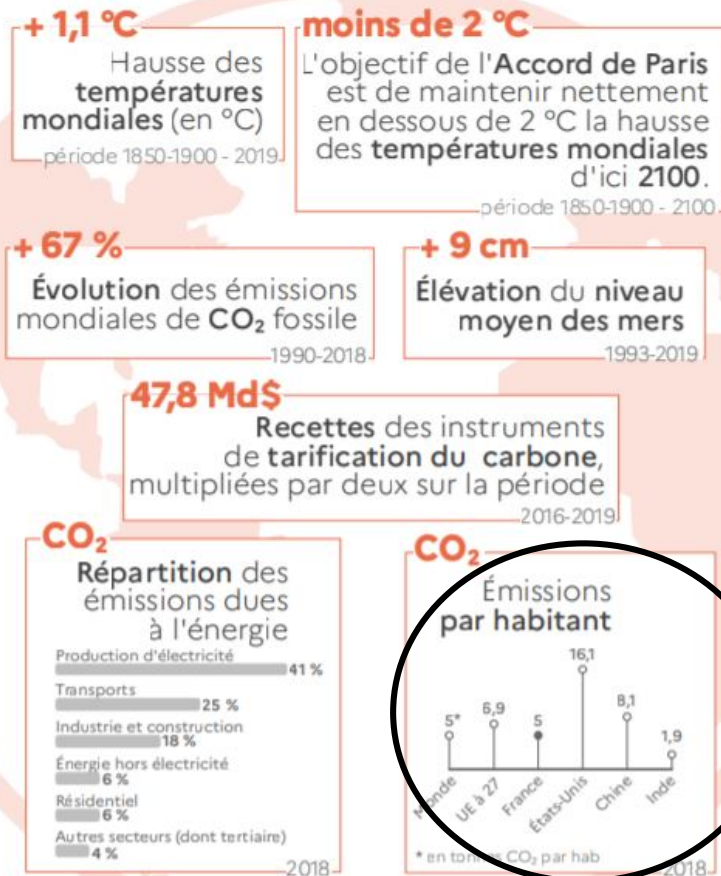
En cm



Source : E.U. Copernicus Marine Service Information

Le changement climatique

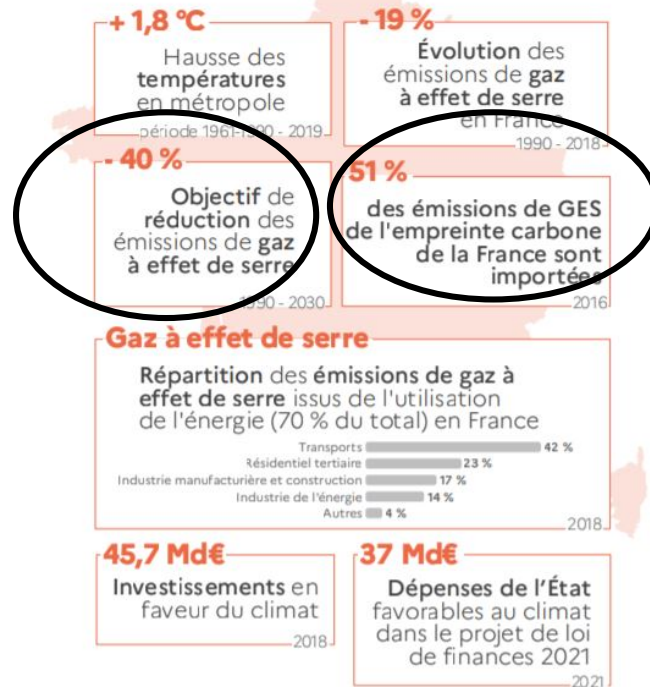
Données clés Monde

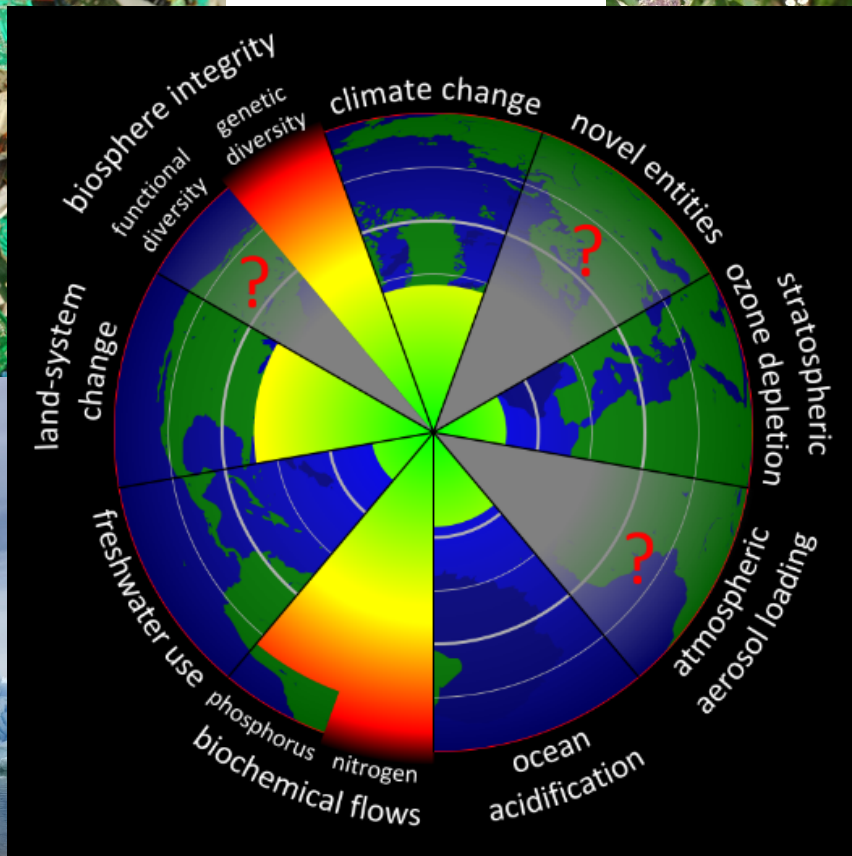


Les chiffres clé

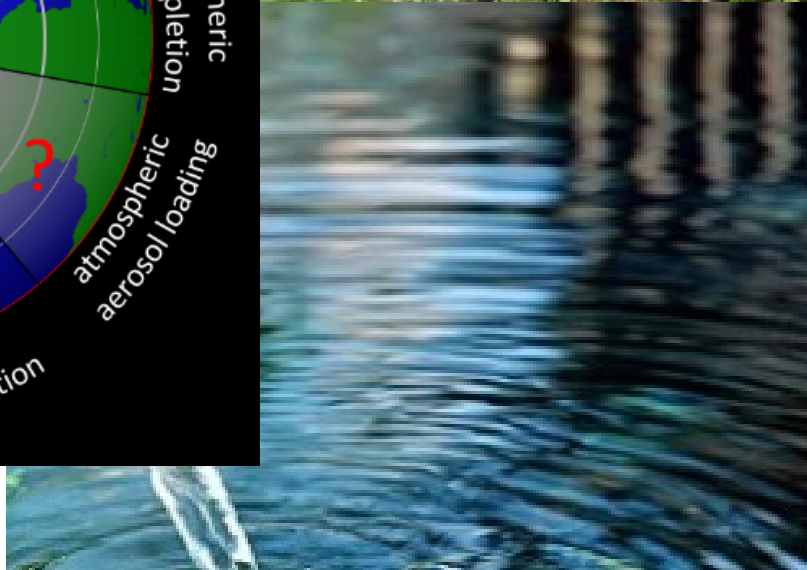
Le changement climatique

Données clés France



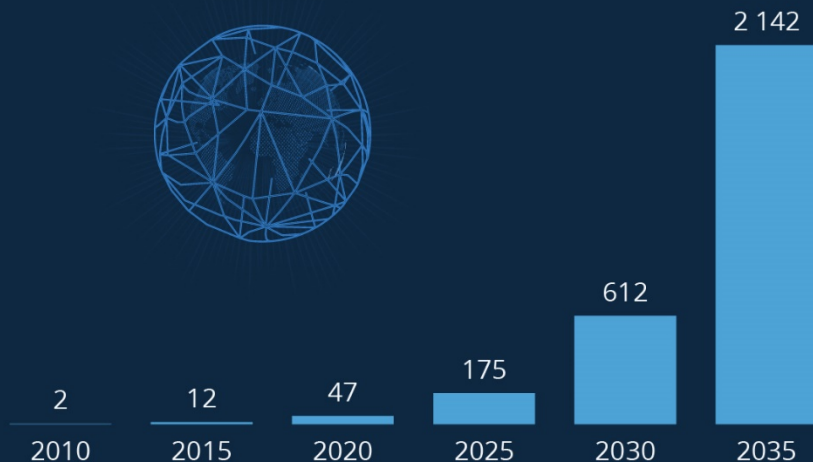


Rockström et al (2009) et Steffen et al (2015):



Le big bang du big data

Volume annuel de données numériques créées à l'échelle mondiale depuis 2010, en zettaoctets *



* Prévisions de 2020 à 2035. Un zettaoctet équivaut à mille milliards de gigaoctets.

Source : Statista Digital Economy Compass 2019



statista

Les données

Pas de génération spontanée des données,

D'où viennent-elles, d'où viendront-elles ?

175 zettabytes, c'est :

- Une pile de DVD qui pourrait faire 222 tours de la terre
- 81 journées de téléchargement si tous les habitants de la planète téléchargeaient ces données

175 Zetabytes C'est ...

- 1,75 Giga tonnes de CO₂e

l'équivalent de

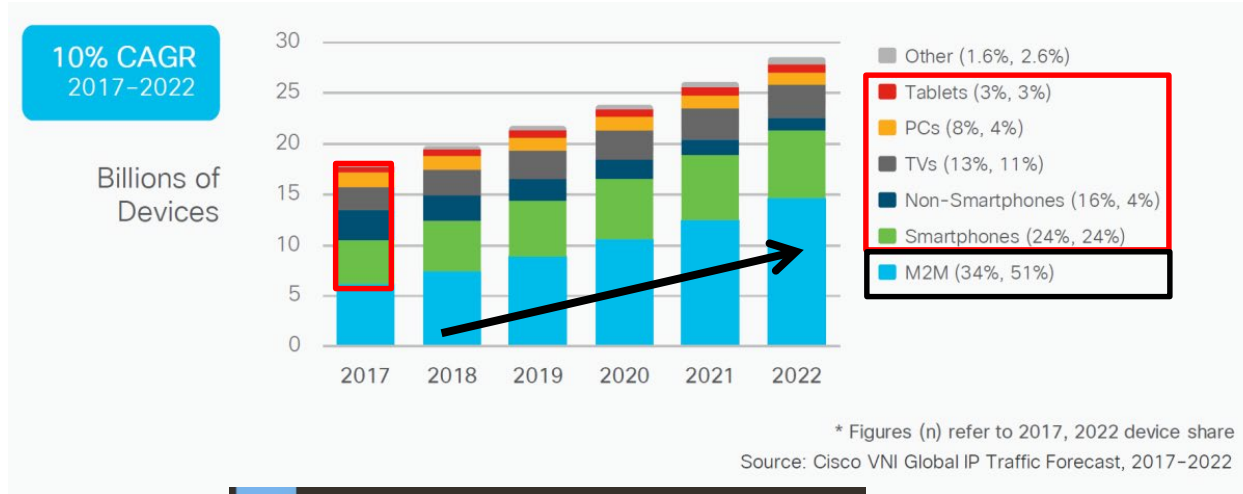
- 175 000 000 de Français (à 10 t CO₂e/an)
- 875 000 000 de Français sobres à 2 t CO₂e/an

612 Zetabytes C'est ...

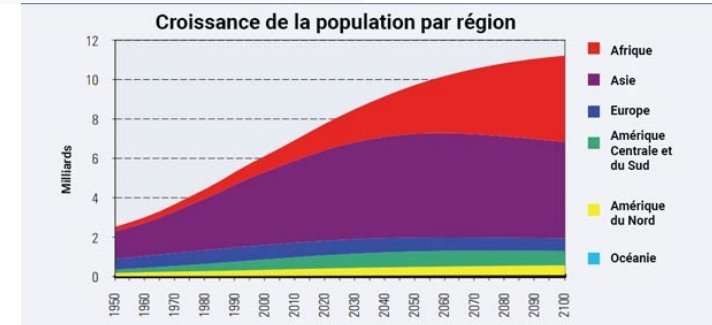
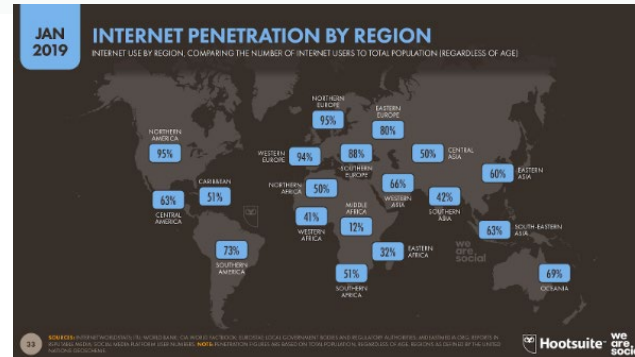
Plus de 15 % du total des GES que l'on pourra émettre en 2030 pour rester sous la barre des 2°C (à technologie numérique égale)

... juste pour des données !

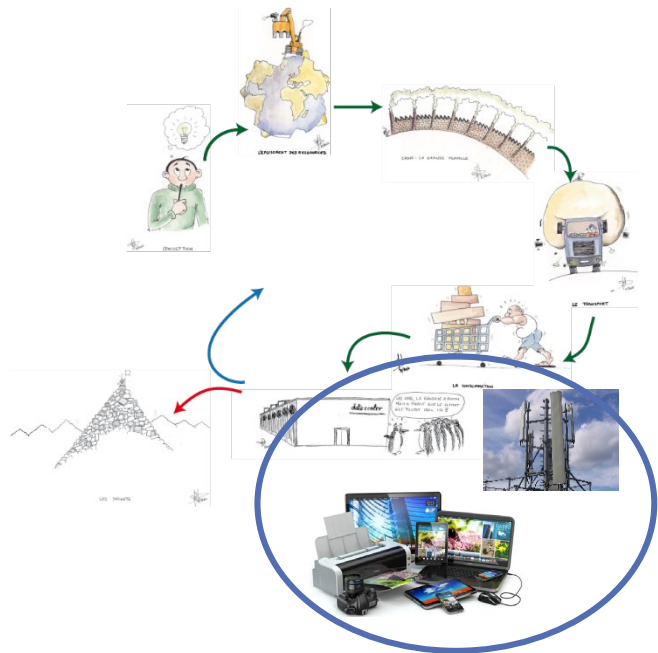
Numérique : quoi, combien et quelles tendances?



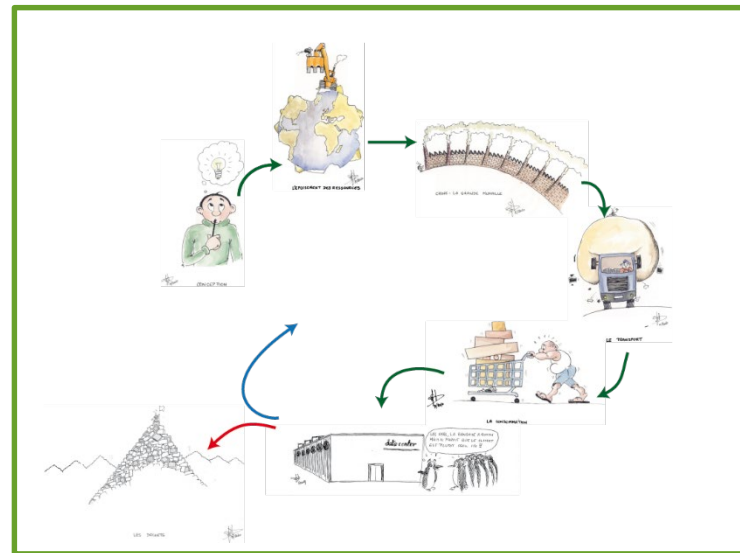
Pourcentage d'internautes par pays (par rapport au nombre d'habitants du pays) en 2019



Energie et CO2



Electricité : env 10%



Energie : environ 4%

Empreinte Carbone : env 4% > ✈️

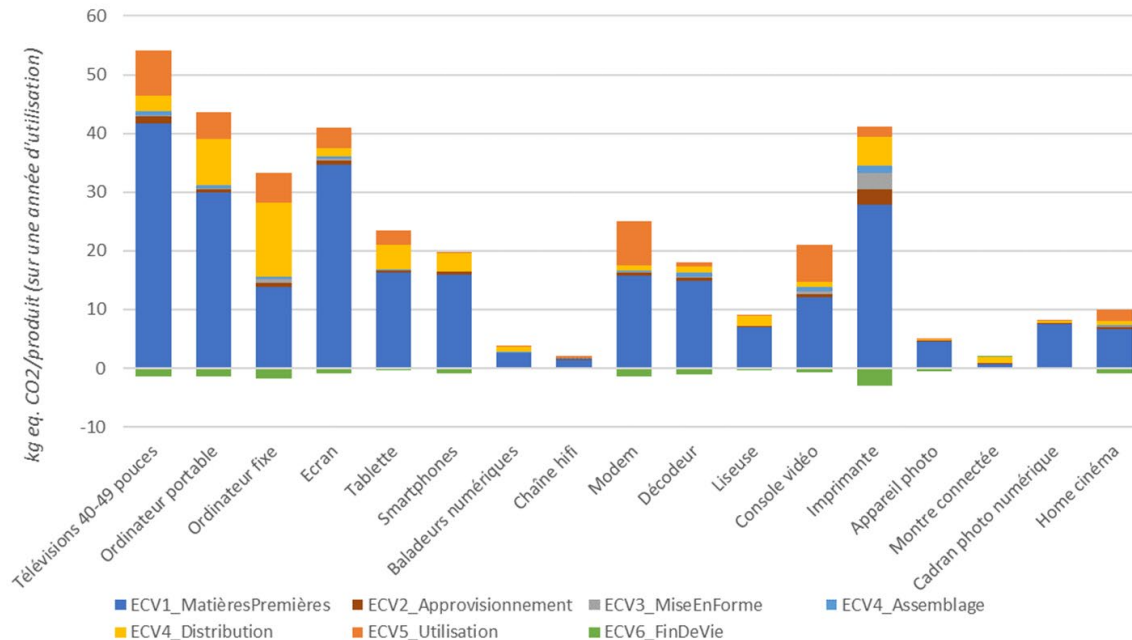
En croissance de 6% / an ➡ 2025 🚗

Ce qu'il faut avoir en tête

Serveur :
consommation
dépend de l'usage

**Equipements
réseau :**
consommation ne
dépend pas de
l'usage

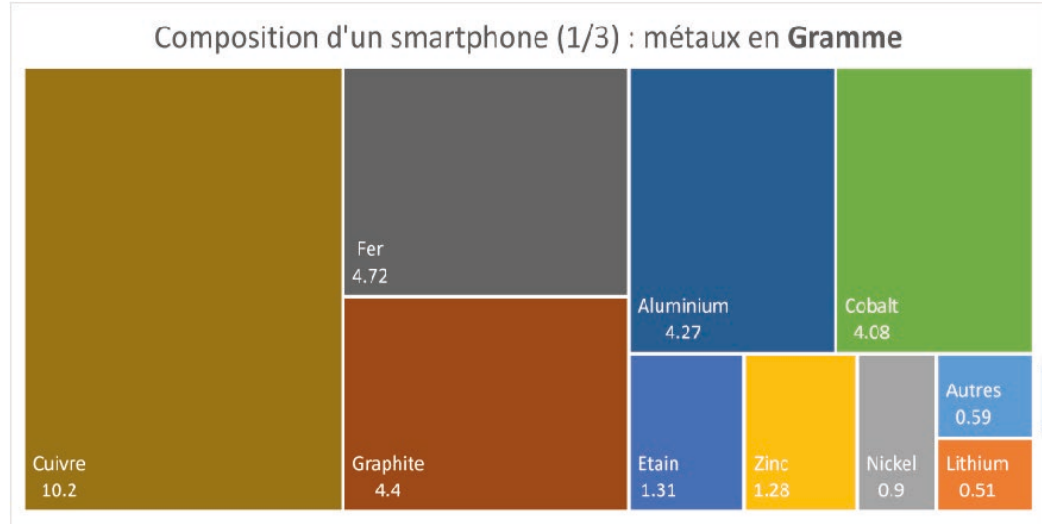
**Equipements
terminaux :**
consommation
dépend de l'usage



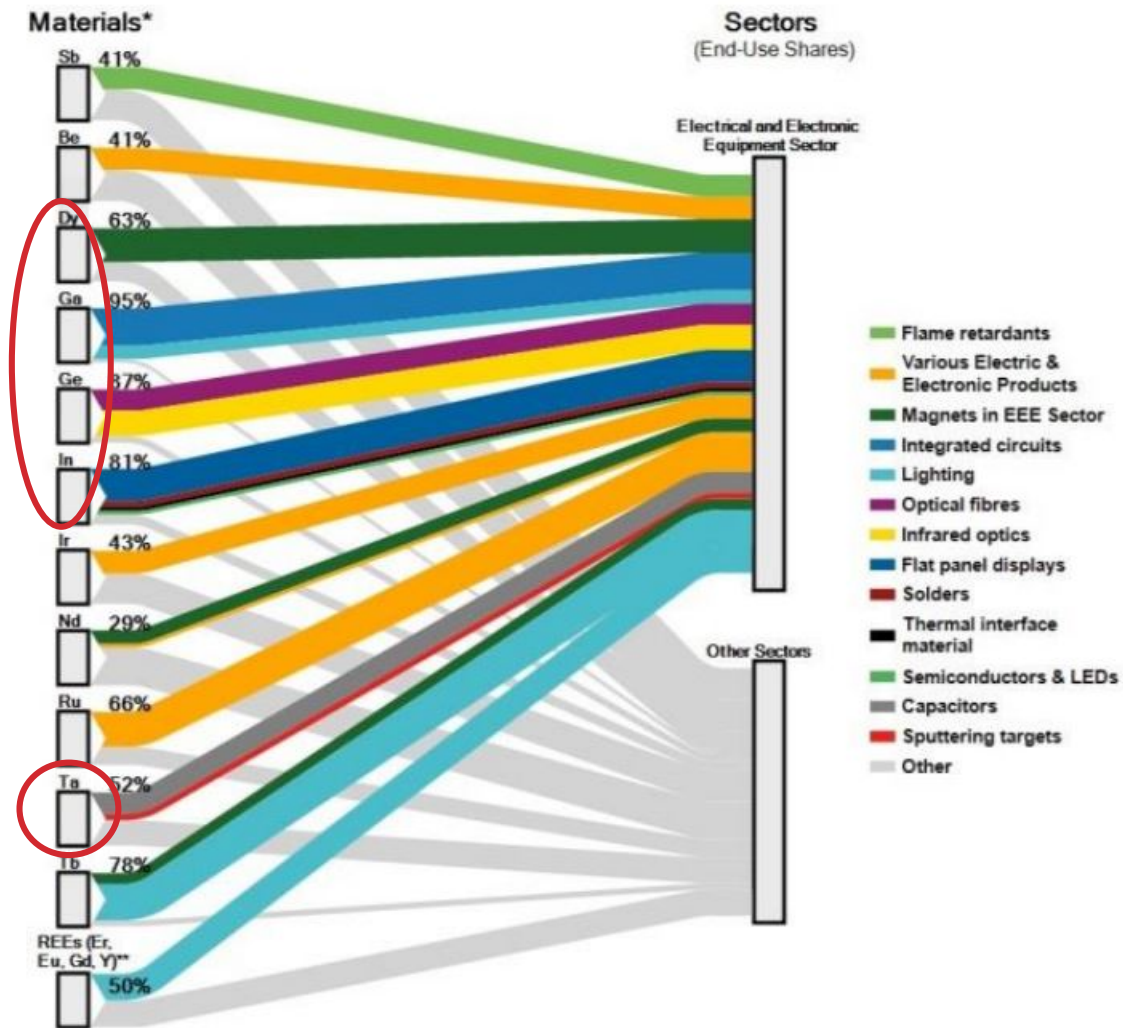
Les métaux

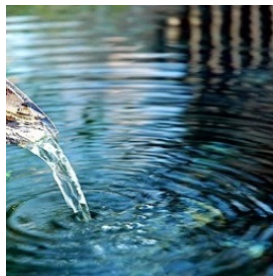
Composition d'un smartphone

- Les plastiques et les matières synthétiques : 30 à 50 %
- Le verre et la céramique : 10 à 20 %
- Les métaux : 40 à 60 % en poids ; plus de 50 métaux différents

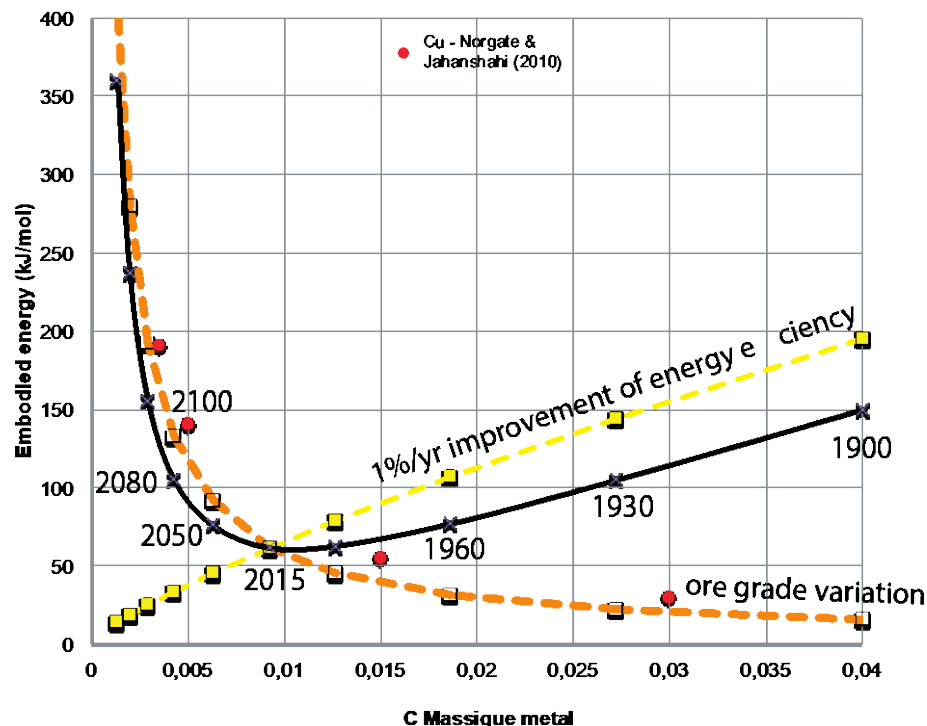
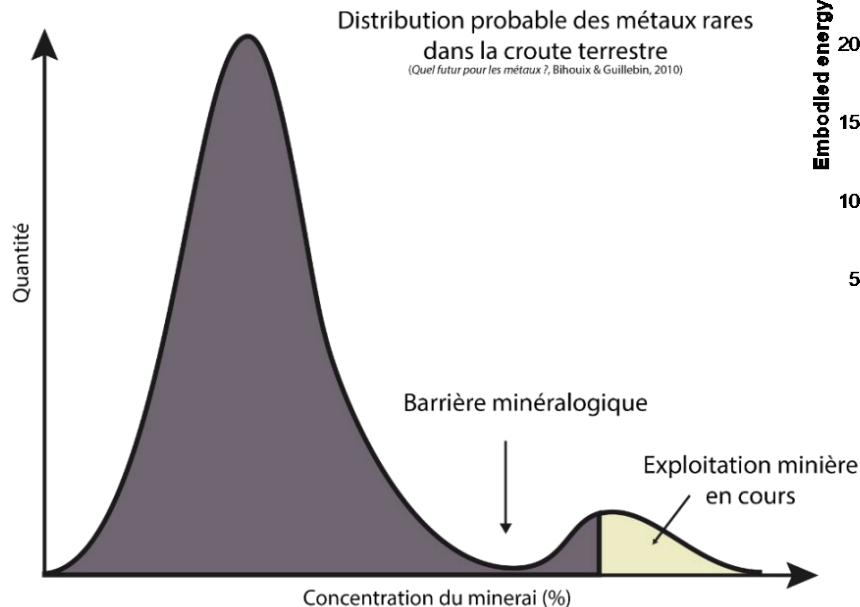


Proportion de métaux critiques dans les EEE





Baisse
concentration
→ Augmentation
besoins eau



Source : Vidal, INRIA, 2019

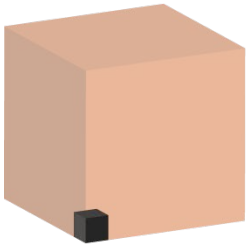
Baisse concentration
→ Augmentation besoin énergie

1,5 milliards de smartphones vendus en 2019 =

Volume de terre / roche déplacée ; broyée

contenant environ 50 métaux différents dont environ

30000 t de **Cuivre**



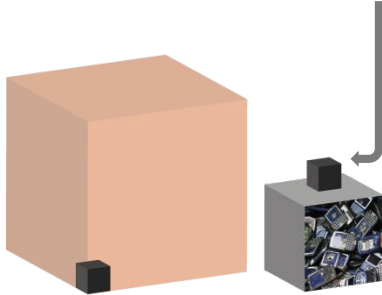
1,5 milliards de smartphones vendus en 2019 =

Volume de terre / roche déplacée ; broyée

Et cube de 52 m de coté environ de déchets

contenant environ 50 métaux différents dont environ

30000 t de **Cuivre**



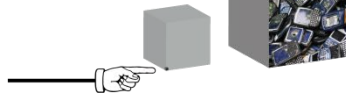
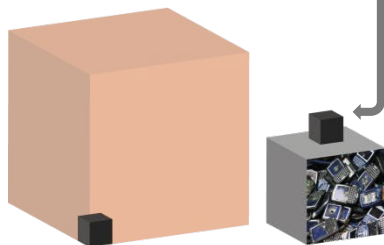
1,5 milliards de smartphones vendus en 2019 =

Volume de terre / roche déplacée ; broyée

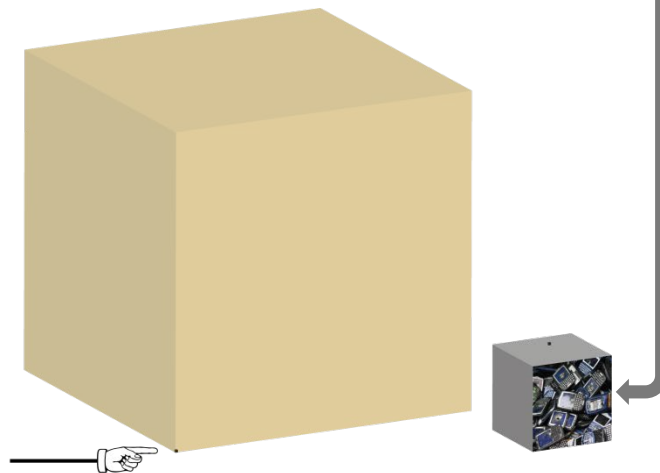
Et cube de 52 m de coté environ de déchets

contenant environ 50 métaux différents dont environ

30000 t de **Cuivre**



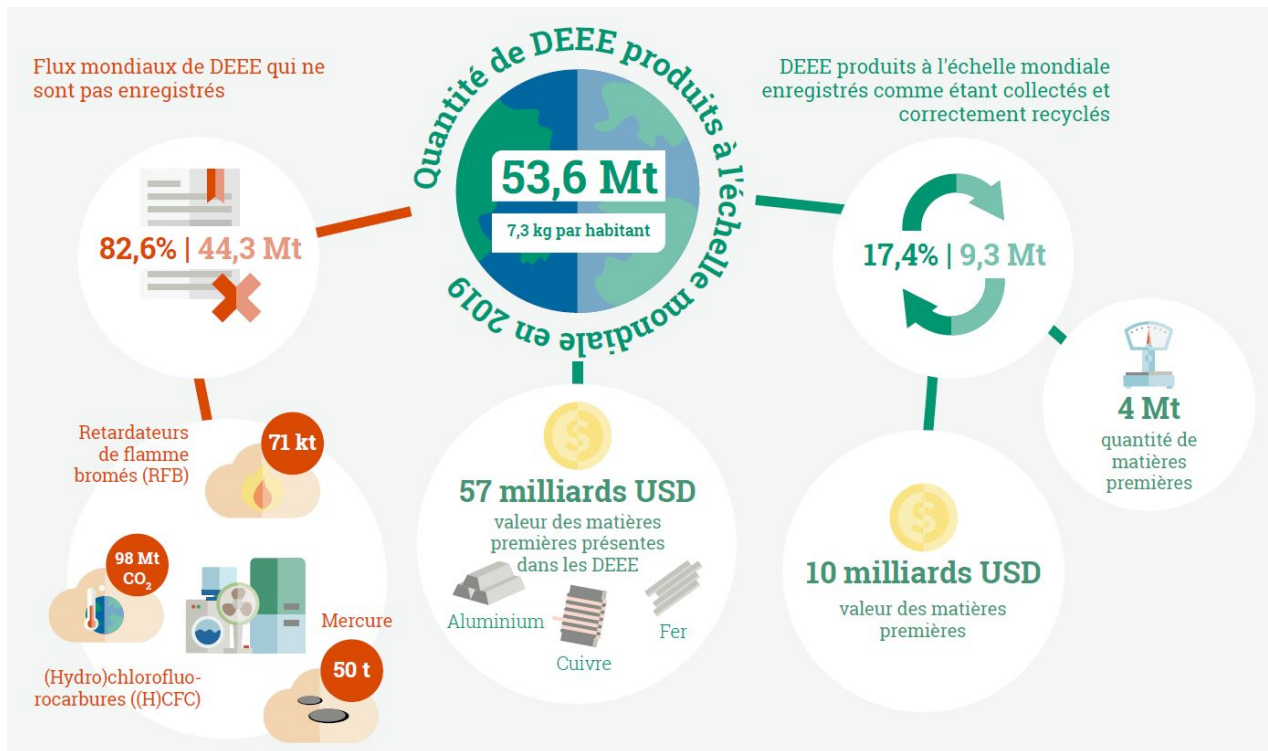
62 t de tantale



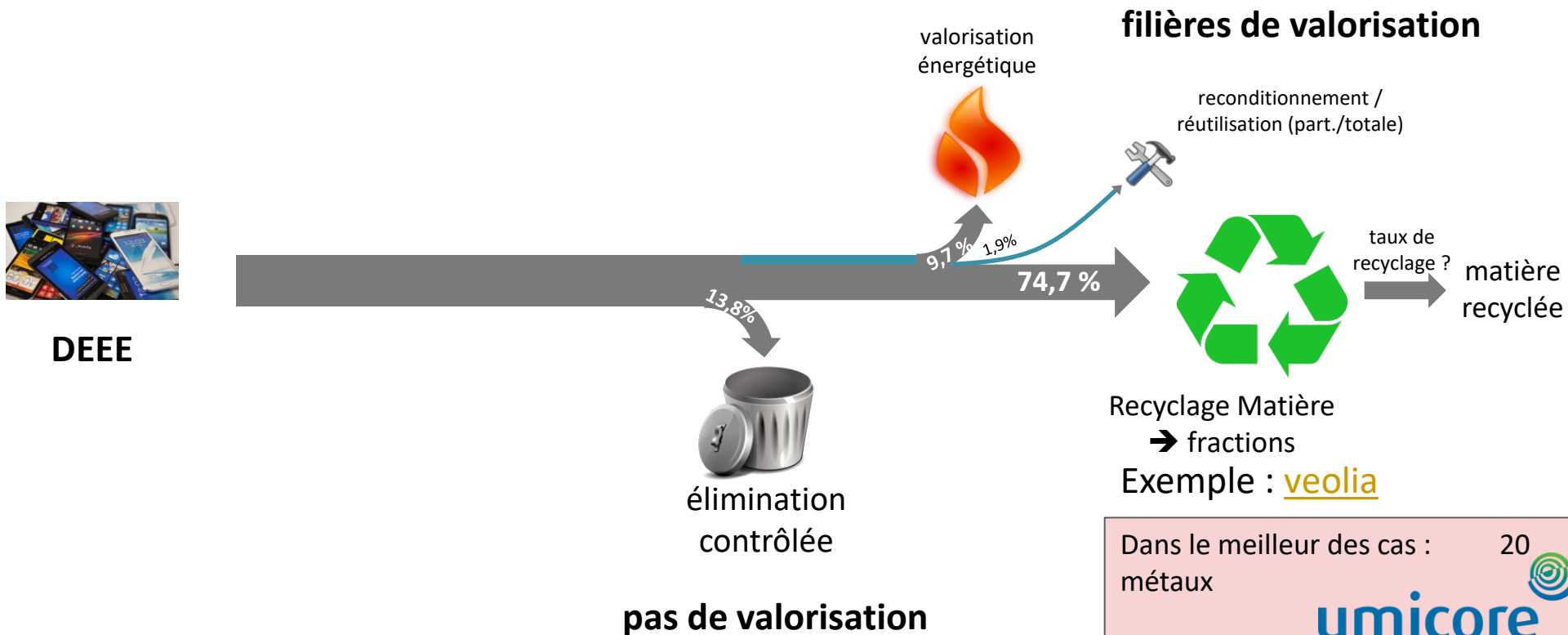
56 t d'or



Le recyclage dans le monde, quelles réalités ?



Le recyclage en France



Dans le meilleur des cas : 20 métaux



extrait

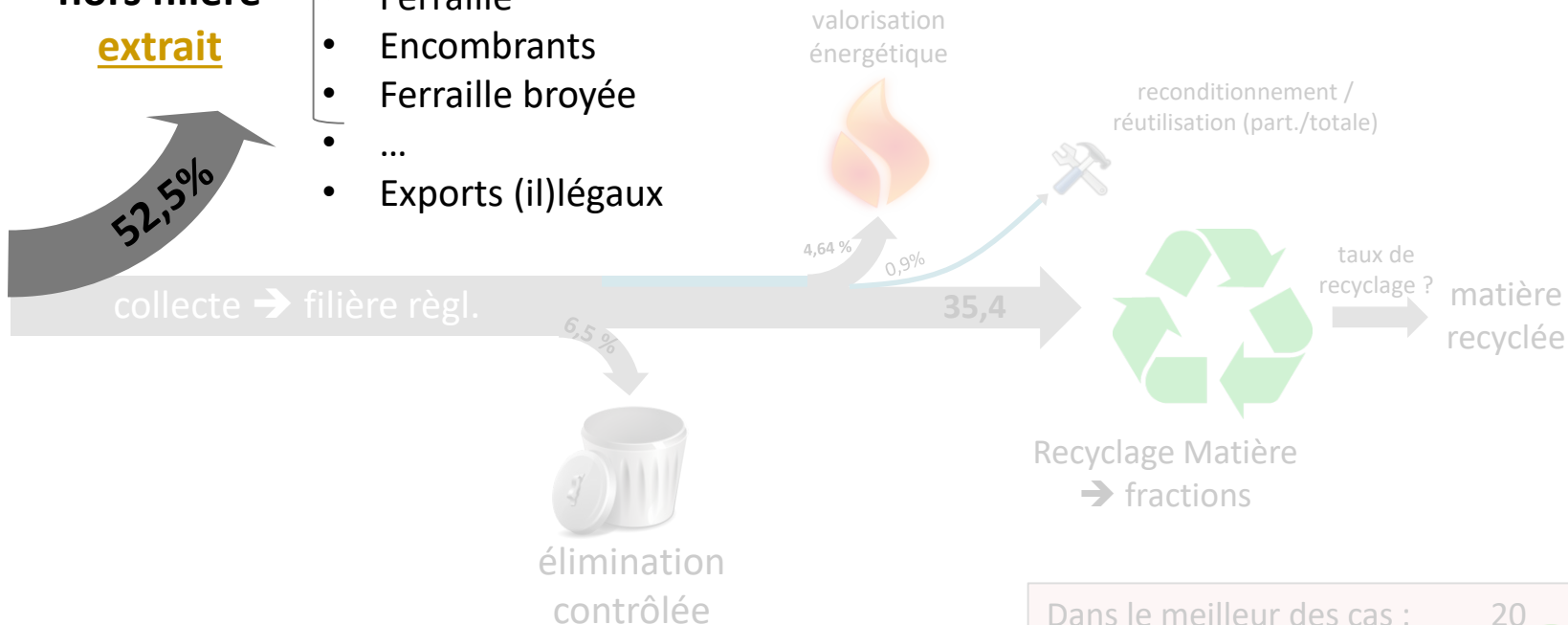
hors filière

extrait

- Tiroirs
- Déchets ménagers
- Ferraille
- Encombrants
- Ferraille broyée
- ...
- Exports (il)légaux



DEEE



sources :

- registre DEEE, Ademe, données 2019
- Extrait : « déchets électroniques : le grand détournement », reportage France 5, février 2019

<https://www.youtube.com/watch?v=uZI99xZDVkg>

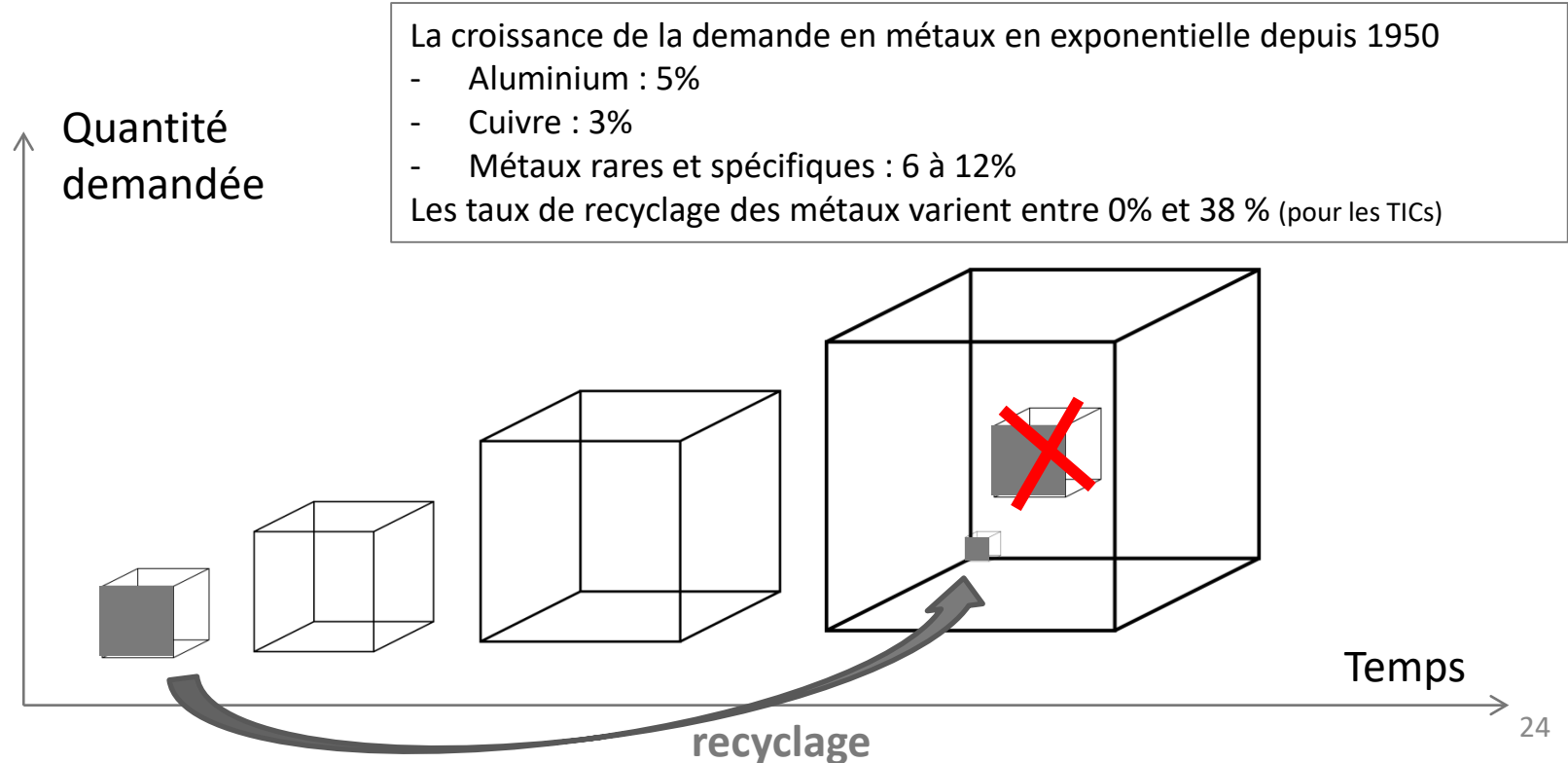
Dans le meilleur des cas :
métaux

20

umicore
materials for a better life

Les espoirs ?

L'économie circulaire : une solution ?



Le numérique pourrait-il favoriser la
transition écologique ?

Effets indirects et rebond

- Effets d'opportunité (induit)
- Effets redond directs
- Effets rebond indirects
- Effets systémique

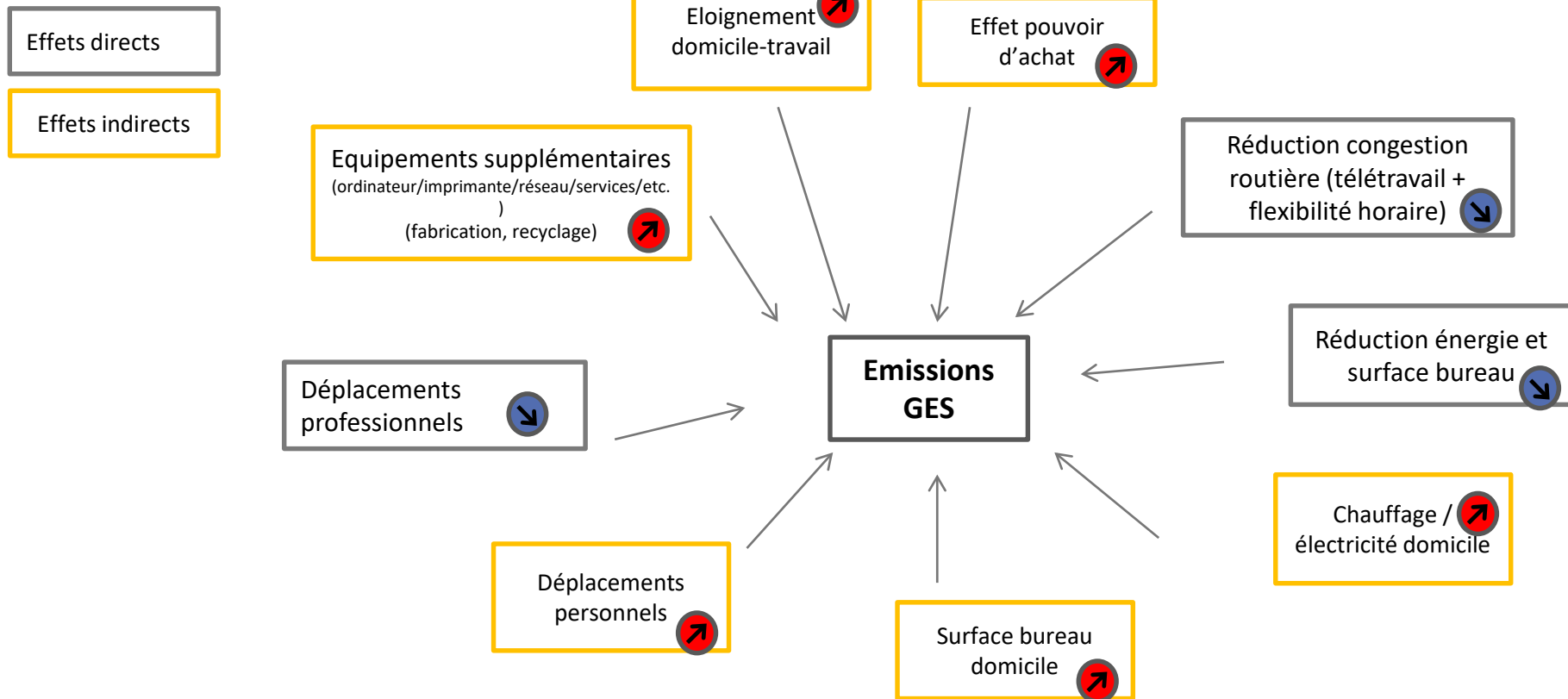


Effet négatif qui contribue à l'augmentation des GES

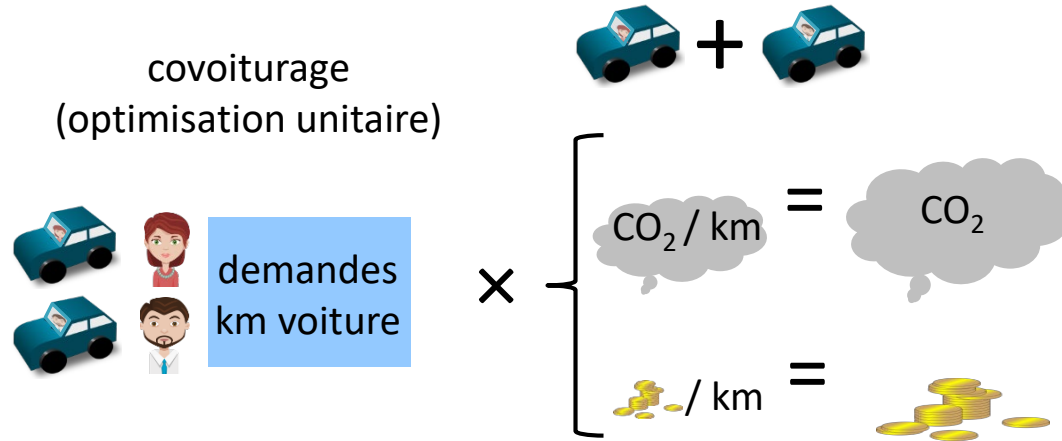


Effet positif qui contribue à la réduction des GES

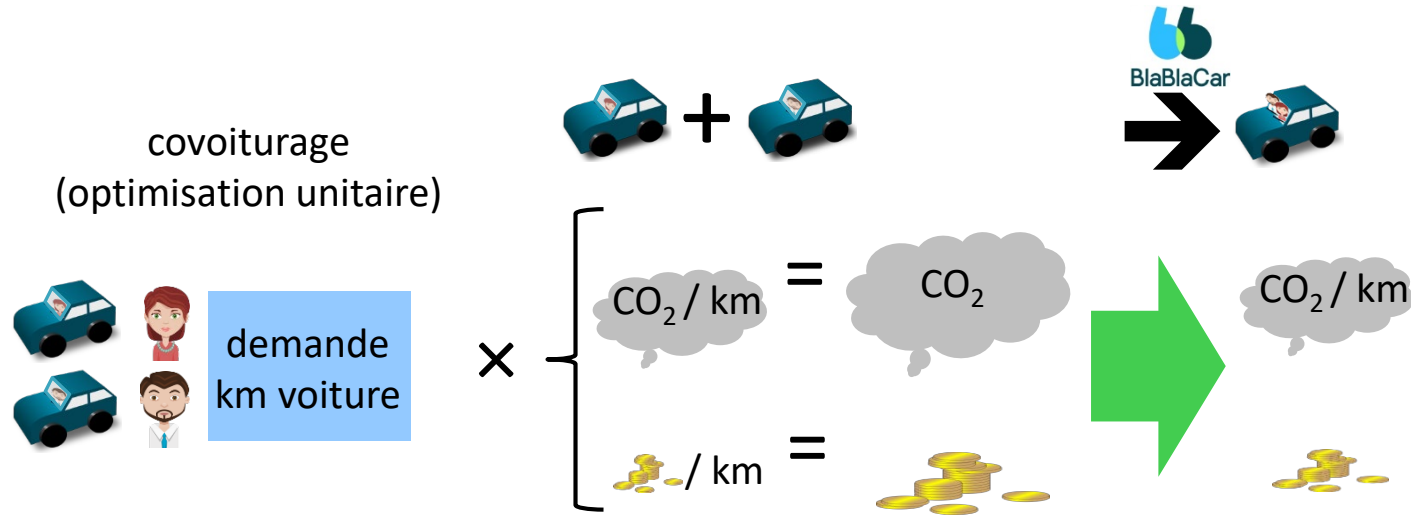
Effets indirects : ex du télétravail



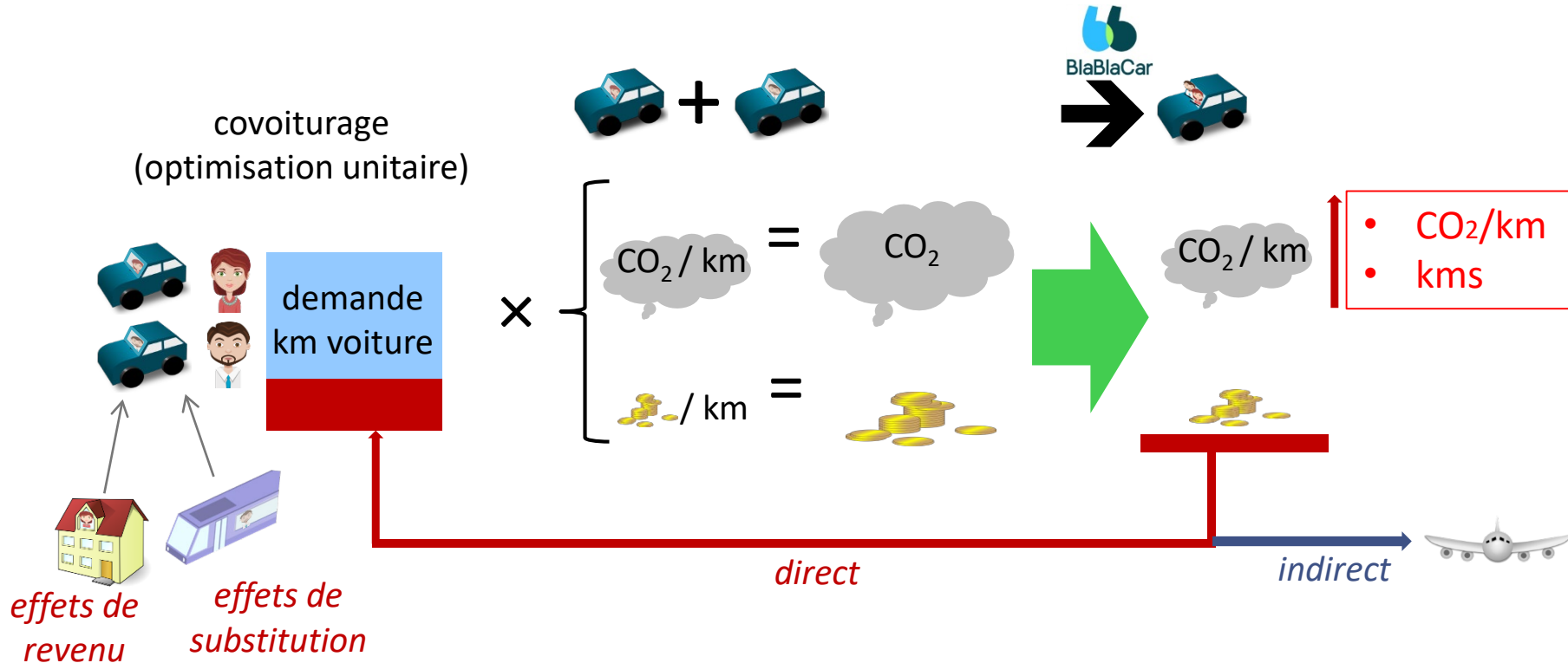
Effet rebond : ex du Co-voiturage



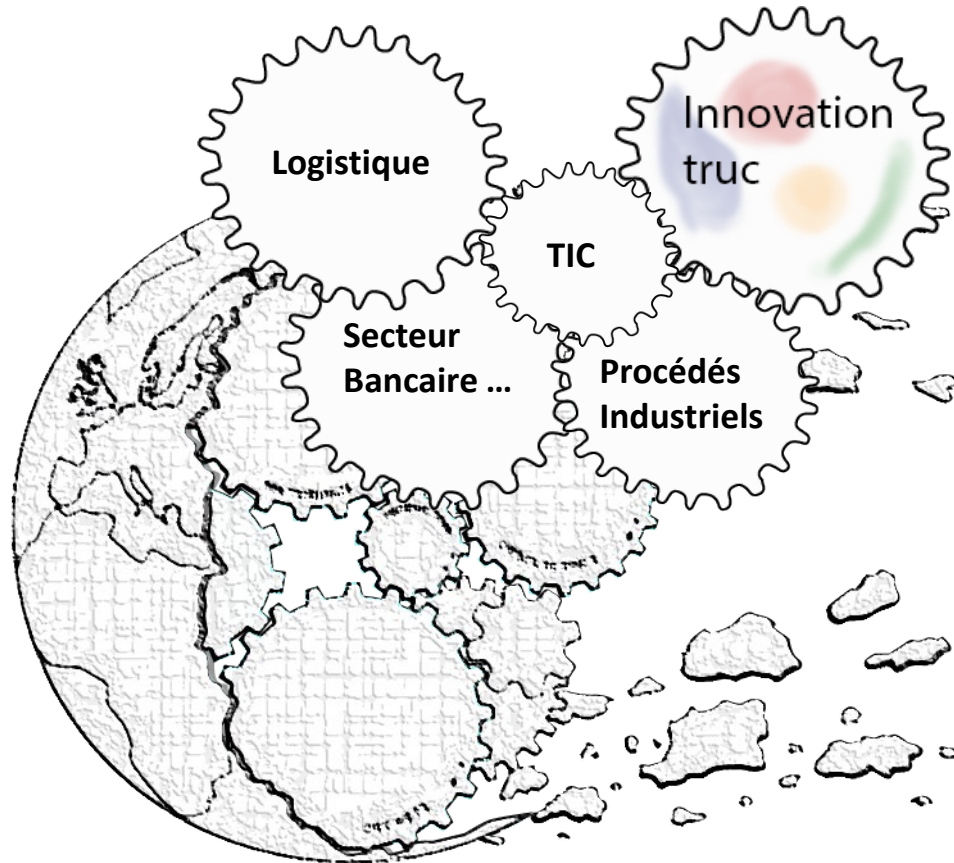
Effet rebond : ex du Co-voiturage



Effet rebond : ex du Co-voiturage



Effets systémiques (accélération)



1 – ajoute

- De la **dépendance**
- De la **complexité**

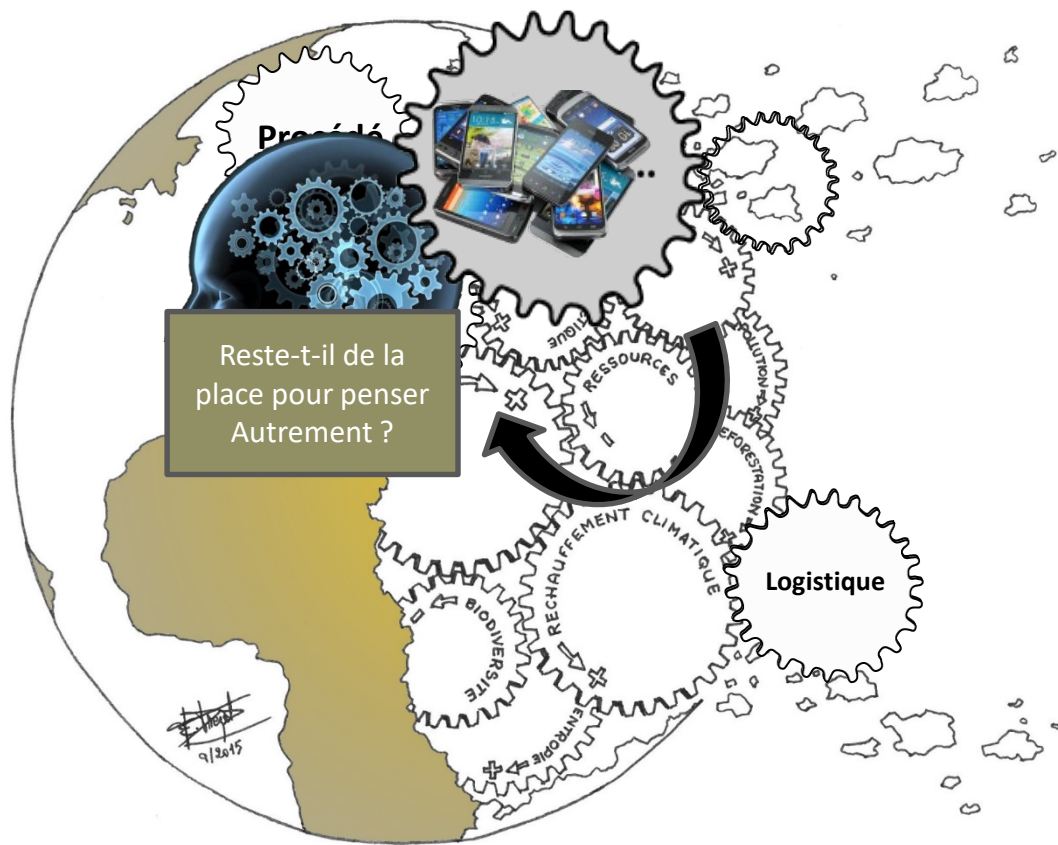
2 – **accélération**

- Des flux (de marchandises, de personnes, financiers)
- Des procédés de production
- Des capacités de délocalisation
- De **l'obsolescence directe** (équipements numériques eux-même)
- De **l'obsolescence indirecte**

En conclusion

1. Les technologies du numériques sont devenues considérablement plus efficaces
2. Leur empreinte a augmenté et est importante (CO2e, pollution, déplétion métaux)
3. Les TICs ont apporté efficacité et productivité à l'économie mondiale
4. Au niveau mondial, les émissions de CO2, la pollution et le prélèvement de matières premières ont augmenté malgré cela
5. Enormes investissements actuellement (IA, IOT, blockchain, réalité virtuelle) [technologies basées sur des données massives]

A quel moment questionnons-nous nos besoins ?



Alors ...

**A propos de l'impact
Environnemental des données ?**

