« Le numérique, c'est environ 10% de la consommation électrique mondiale » et alors?

Françoise Berthoud

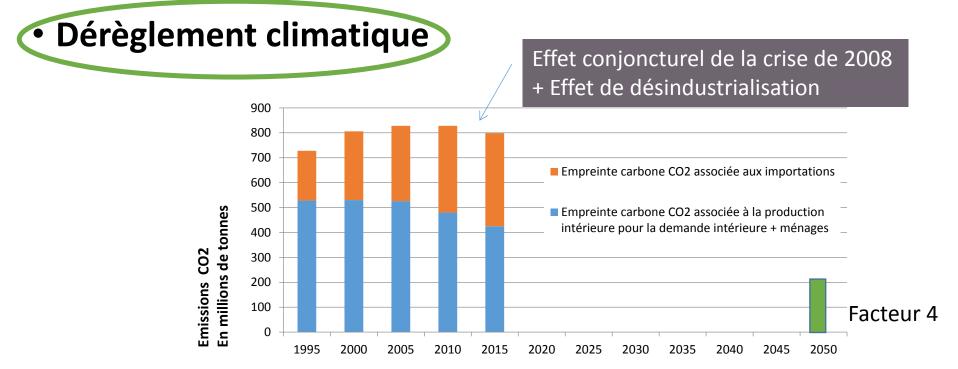
Francoise.Berthoud@grenoble.cnrs.fr

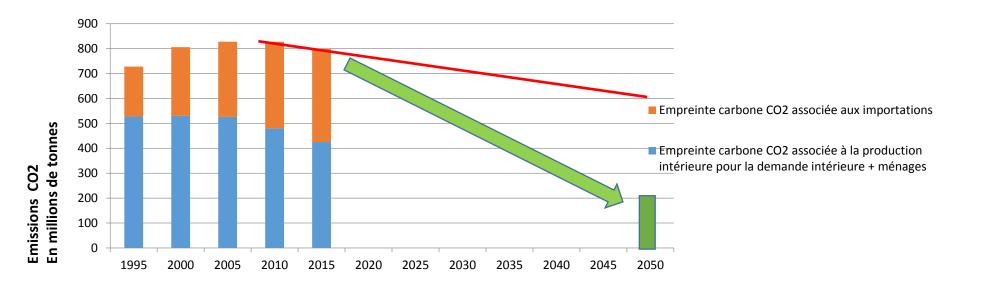
16 mars 2018



Contexte

- Limites / rareté ressources « matérielles » de la planète
- Pollution







En mars 2018, 1 an et demi

Qui fait quoi ? Ses parents ? Le monde politique ? Le système éducatif ? La société ? Le monde industriel ? La recherche ? Le législateur ? Les médias ? Nous ?



En mars 2050, 34 ans

« Le numérique, c'est environ 10% de la consommation électrique mondiale »

Est-ce que c'est un problème?

Numérique gains dans d'autres secteurs

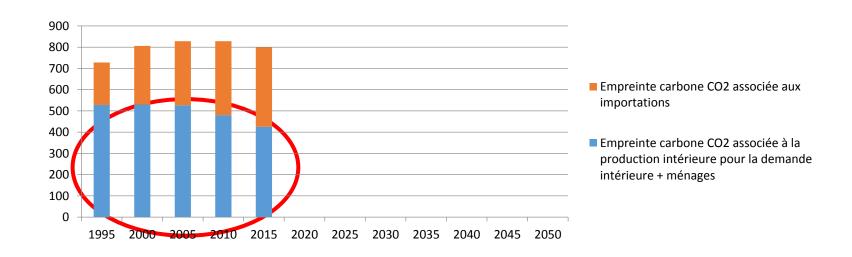
Si le numérique contribuait à réduire les GES ailleurs ...

- Smartgrid
- Mobilité (optimisation, covoiturage, etc.)
- Domotique
- Télétravail
- Visio conf
- Dématérialisation
- Etc.

Numérique gains dans d'autres secteurs

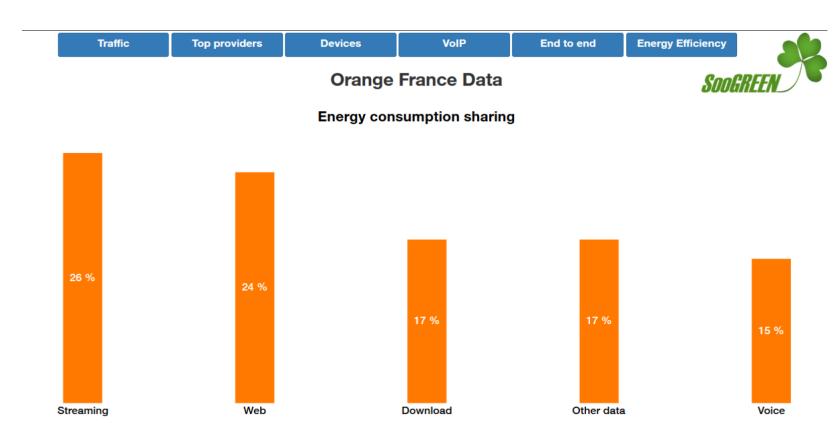
- Smartgrid
- Mobilité (optimisation, covoiturage, etc.)
- Domotique
- Télétravail
- Visio conf
- Dématérialisation
- Etc.

Une réalité assez répandue : pas de substitution mais un ajout et au final pas de réduction ou peu de réduction jusqu'à aujourd'hui



Pas de gaspillage, utilité?

Source : Orange – présentation 13 mars 2018 – France Stratégie

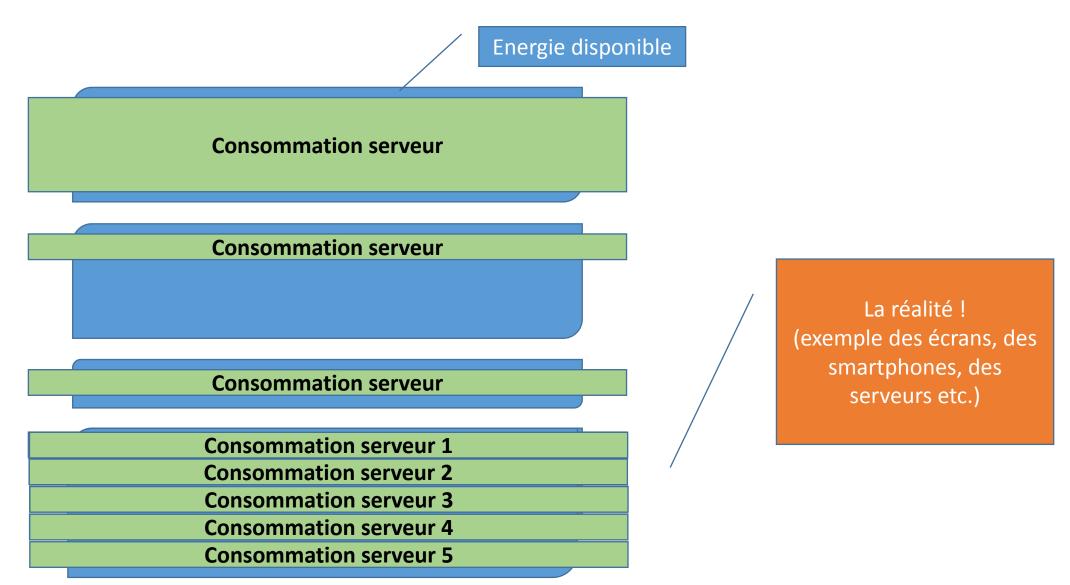


Les nouveautés du CES 2017

- La ceinture connectée
- La brosse à cheveux connectée
- La brosse à dent connectée
- Le réveil odorant connecté
- Le thé connecté
- La bouteille d'eau connecté
- L'oreiller connecté ...



Quantité maîtrisée (pas d'effets rebond)



Focalisation \rightarrow points aveugles [impacts fabrication, fin de vie, transports]

Cycle de vie



Focalisation \rightarrow points aveugles [impacts fabrication : impacts dominants]

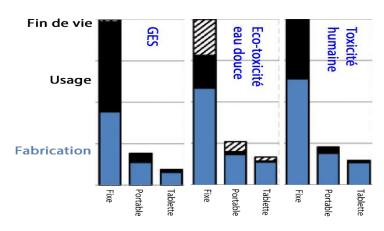


Composants électroniques

Ecrans

Batterie

Plus l'objet est petit, plus la phase de fabrication domine



Source : « 1h utilisation de l'équipement en Europe », Hischer, 2014 Déplétion des métaux

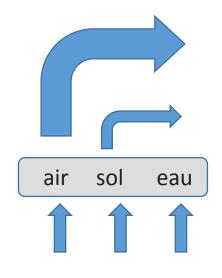
Eco-toxicité terrestre et aquatique

Toxicité humaine (substances carcinogènes)

Eutrophisation

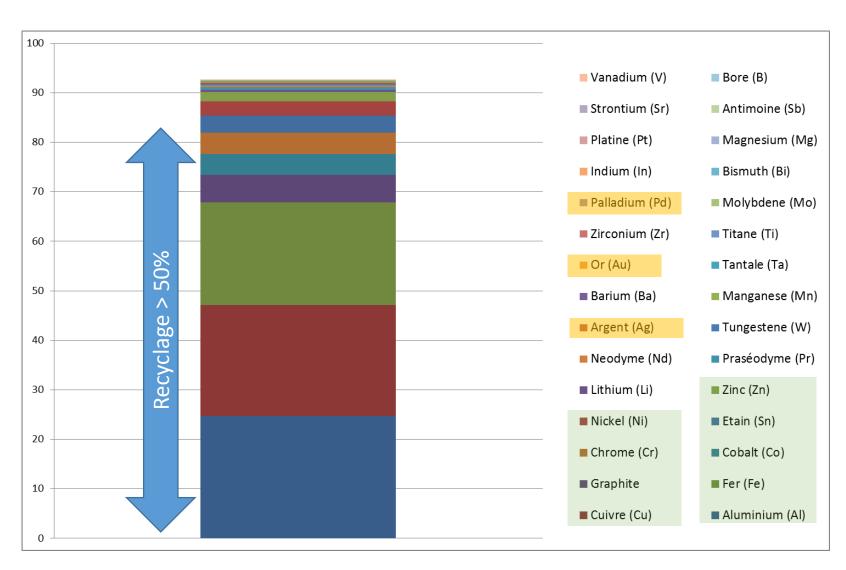
Réchauffement climatique



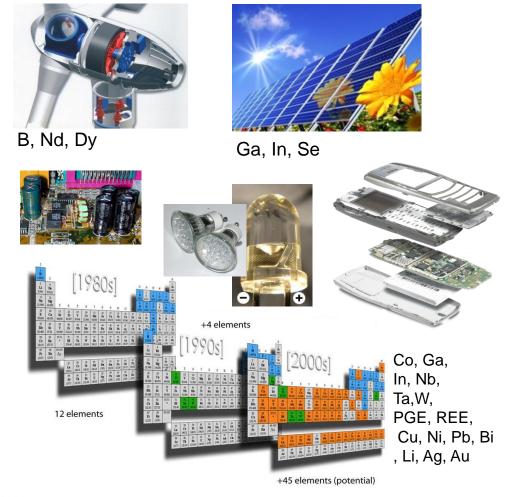


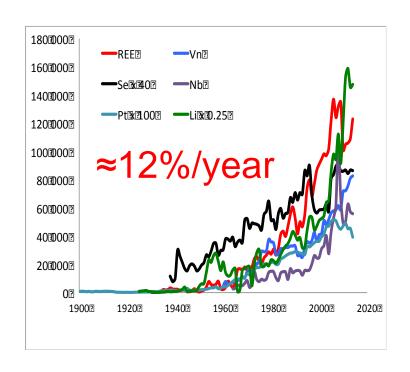
- Effets sur la biosphère
- Cultures (riz, légumes, ..)et eau douce polluées !
- Perte de biodiversité
- Effets sur la santé de l'homme

- Polluants organiques persistants
- Métaux lourds (cuivre, nickel, zinc, étain et plomb pour les plus fréquents et, en moindres proportions l'arsenic, le gallium, le germanium, l'indium, le mercure, le sélénium et le thallium) : non dégradable et bio-accumulables
- Phtalates (issus des plastiques) : bio-accumulables, persistants
- Solvants, agents tensio-actifs (bioamplification), composés chimiques perfluorés, dioxine, furane
- Etc.



Source : orange



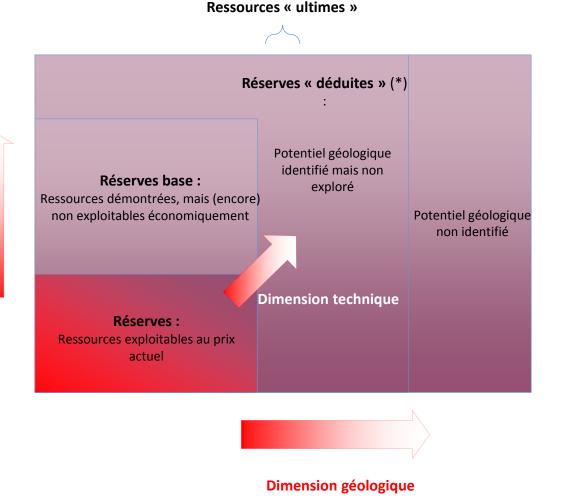


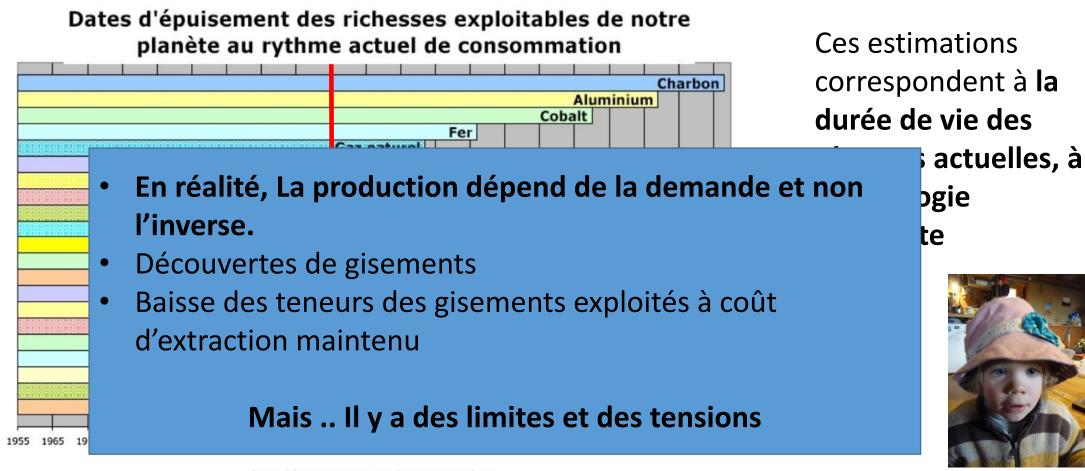
Source: Olivier Vidal, 2018

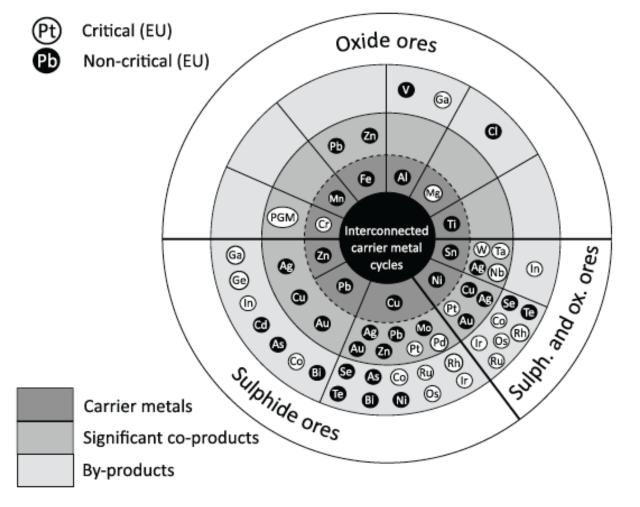
Réserve : quantité

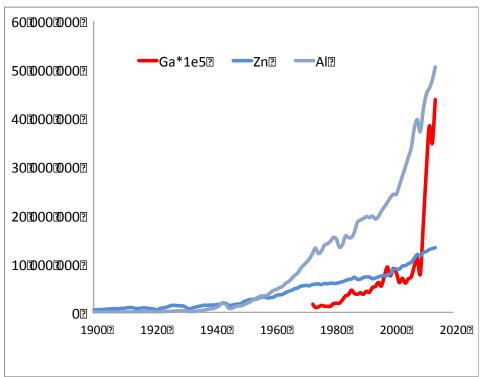
- Géologiquement identifiée Dimension économique

- Exploitable à technologie actuelle
- Et à prix actuel







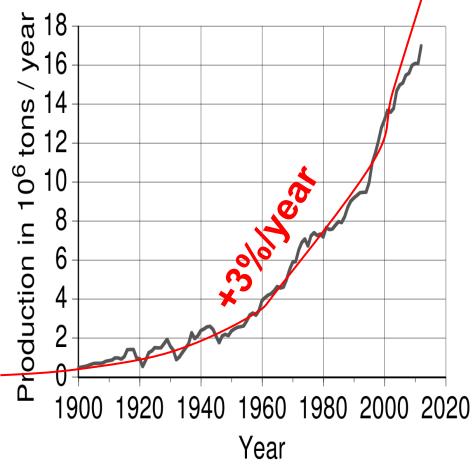


Source: Olivier Vidal, 2018

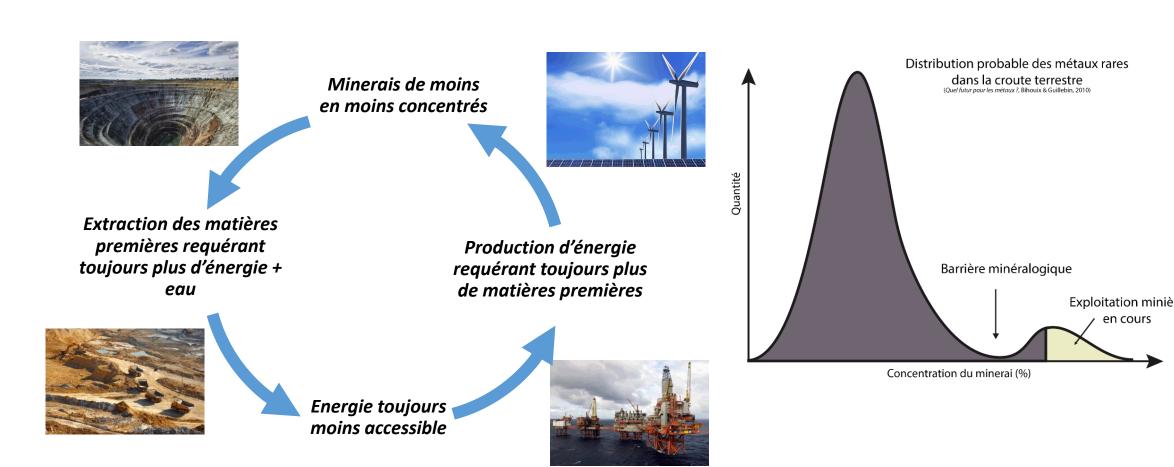
+3%/an

- Tout le cuivre contenu dans les 30 1ers km de la croute terrestre sera extrait en moins de 800 ans!
- Tout le cuivre de l'univers serait extrait en moins de 6000 ans.

Les premiers objets en cuivre datent de 9700 ans



Source: Olivier Vidal, 2018



Source: Bihouix

Cuivre: 18 Mt/an Acier: 1800 Mt/an Ciment: 3500 Mt/an Aluminium: 50 Mt/an

verre, sable et tous les autres

Actuellement 100 Gt/an > érosion naturelle





La plus grande excavation sur terre: Kennecott Copper Mine (Utah) 3.2 x 1.2 x 1.2 km³.

Depuis 1906, six Gt de roche enlevées pour extraire **18 Mt de cuivre** – équivalent d'une année de production mondiale actuelle

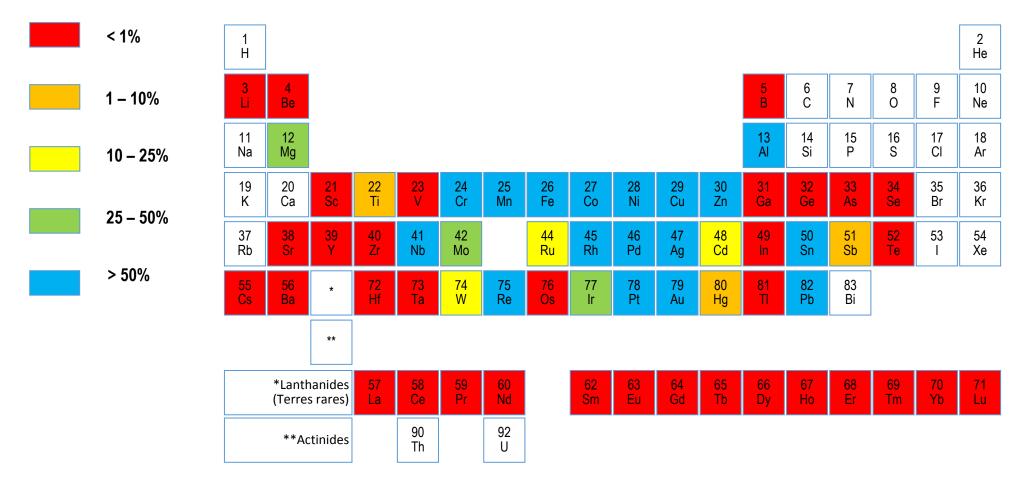
Source: Olivier Vidal, 2018

Focalisation \rightarrow points aveugles [impacts fabrication, fin de vie, transports] : les mines urbaines

Metal	Concentration minerai (2002) (kg/tonne)	Concentration cartes électroniques (2014)	Facteur min-max
Cuivre	0,5 – 3,0	12,0 - 29,0	4 - 250
Etain	0,2-0,85	1,1 – 4,8	1,3 - 24
Or	0,0005	0,0029 - 0,112	10 - 224
Argent	0,0005	0,01 - 0,52	20 -1040

Characterization of Printed Circuit Boards for Metal and Energy Recovery after Milling and Mechanical Separation

Focalisation \rightarrow points aveugles [impacts fabrication, fin de vie, transports] : recyclage



Focalisation - points aveugles [impacts sociaux]

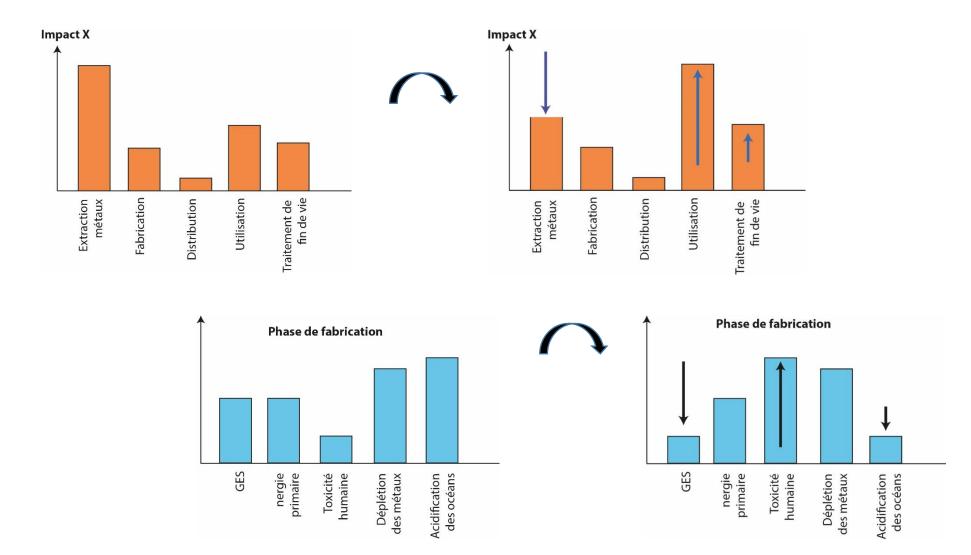


http://www.arte.tv/fr/faits/3696128.html

Pression sur les métaux

- → source de conflits (ex République du Congo) et de problèmes géopolitiques
- → Source de « maltraitance »
- → Répartition revenus ?

Focalisation \rightarrow points aveugles [transferts de pollution]



Focalisation \rightarrow points aveugles [on court, on court et on fonce éclaté(e)s entre des injonctions contradictoires]

- France Inter 15 mars 2018 6h39 : super nouvelle économique : croissance de 5% des agences de voyage
- France Inter 15 mars 2018 6h44



Le système C-V2X (Cellular Vehicle-to-Everything) permet aux voitures de communiquer entre elles mais aussi avec des infrastructures © PSA

PSA a présenté, hier en avant-première, sur son site de La Janais près de Rennes la première expérimentation en Europe d'un système qui permet aux voitures de se parler entre elles. Il fonctionnera avec le réseau du futur, la 5G.

Focalisation To On ne cherche à améliorer les choses que dans une seule direction





- Se déplacent en vélo essentiellement
- Habitat collectif et écolo (avec lieux & équipements partagés)
- Végétariens / alim.local
- Cultivent leur potager
- Toilettes sèches
- Pas de voyages en avion
- achètent ordinateurs d'occasion
- Font durer leur équipements
- Compostent et limitent leurs déchets
- Etc.



Anna, En mars 2018, 1 an et demi

Et eux?

- Les médias
- Le monde politique
- Le système éducatif
- La société civile
- Le monde industriel
- La recherche
- Le monde associatif
- Les ONG
- Etc.



Anna, en mars 2050, 34 ans Dans quel monde ?

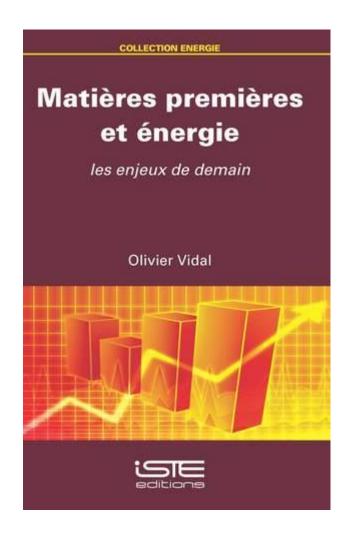
En conclusion,

« Le numérique, c'est environ 10% de la consommation électrique mondiale »:

Oui c'est un problème

- qui déborde largement des questions environnementales (santé liée à l'usage, érosion, biodiversité, énergie, CO2, pollution ...)
- Problème complexe, systémique
- Les solutions doivent être globales à l'échelle de l'individu et systémiques à l'échelle de la société

Et pour aller plus loin ...





Merci!