

# La sobriété numérique dans un monde en transitions

Cédric GOSSART

Professeur en Sciences de gestion à IMT-BS  
Directeur adjoint du LITEM (Université Paris-Saclay)

Anouck ADROT

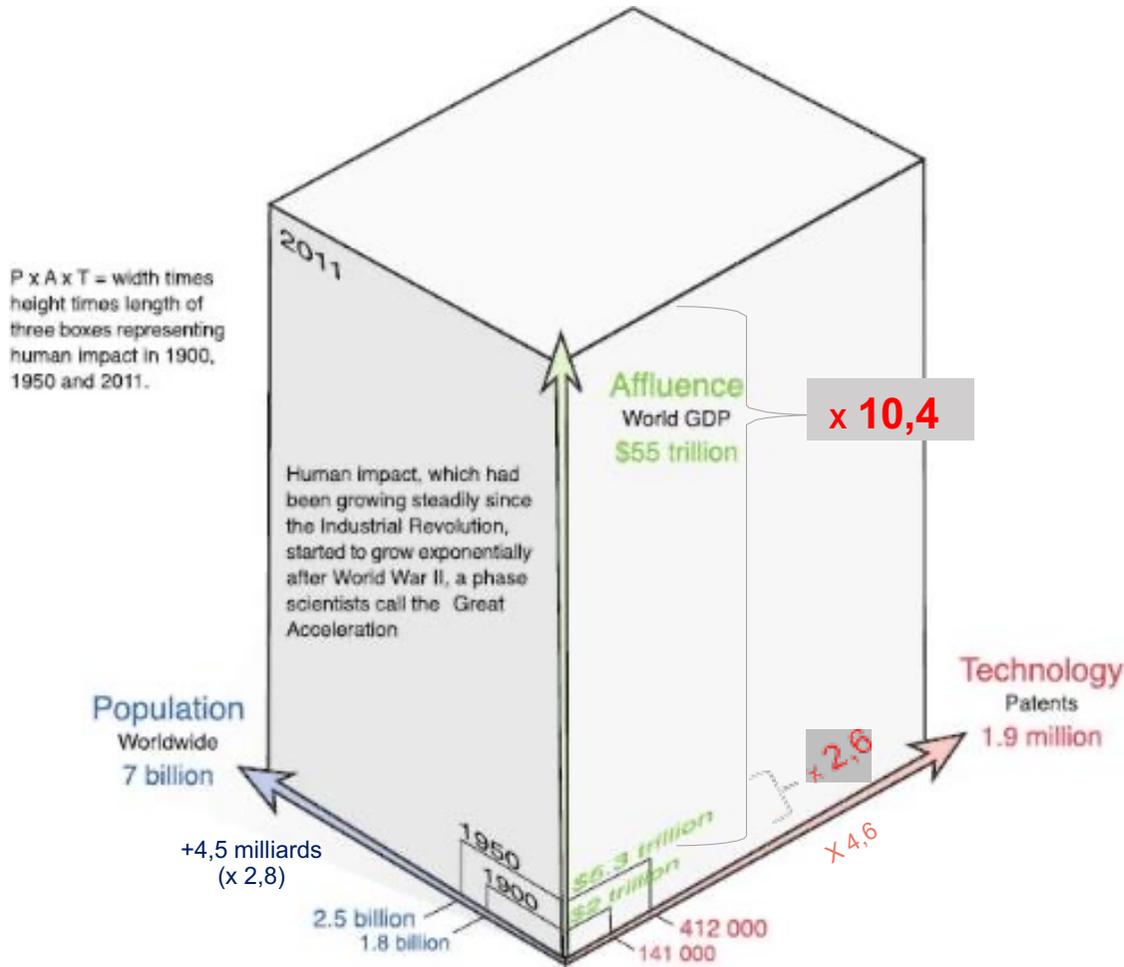
Maîtresse de conférences en Sciences de gestion à Paris-Dauphine



# Un monde en transition

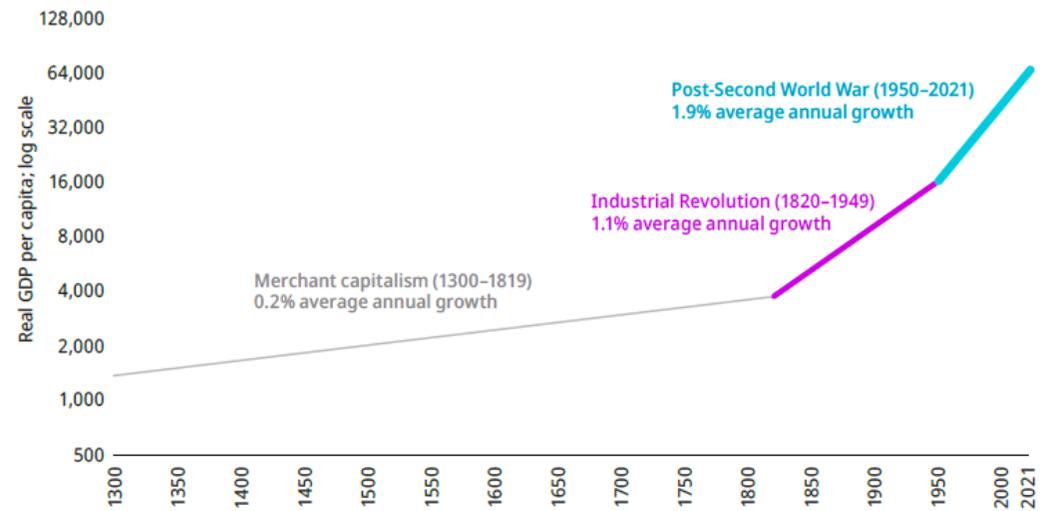


# LA « GRANDE ACCÉLÉRATION » >> [K + L + T]

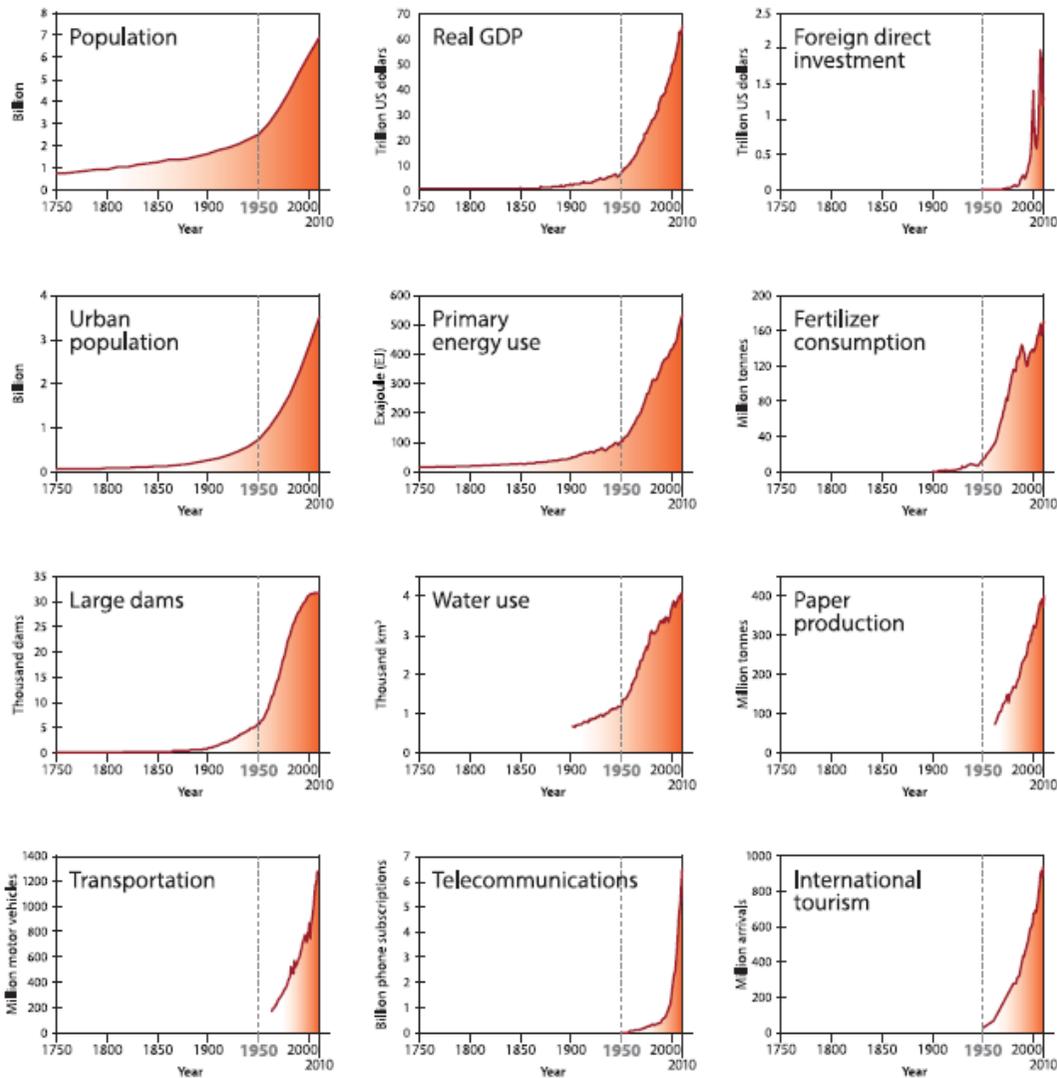


Source : Steffen W. et al. (2011). *The anthropocene: from global change to planetary stewardship*. *Ambio* 40(7): 739-761.

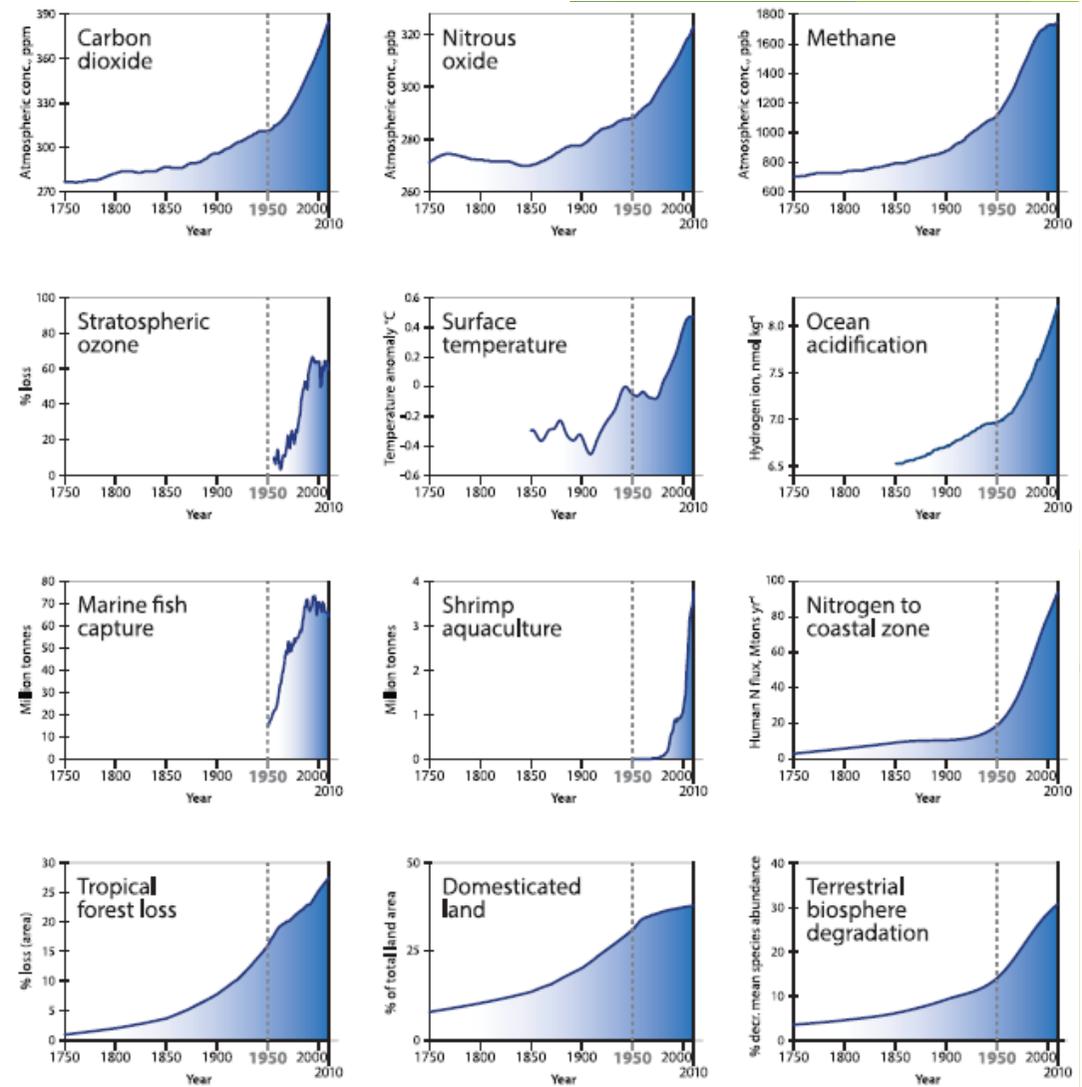
Figure 13 Real GDP per capita levels at the frontier, 1300-2021



Source: Index mondial de l'innovation 2022, <https://www.wipo.int/publications/fr/details/rapid=4622>.



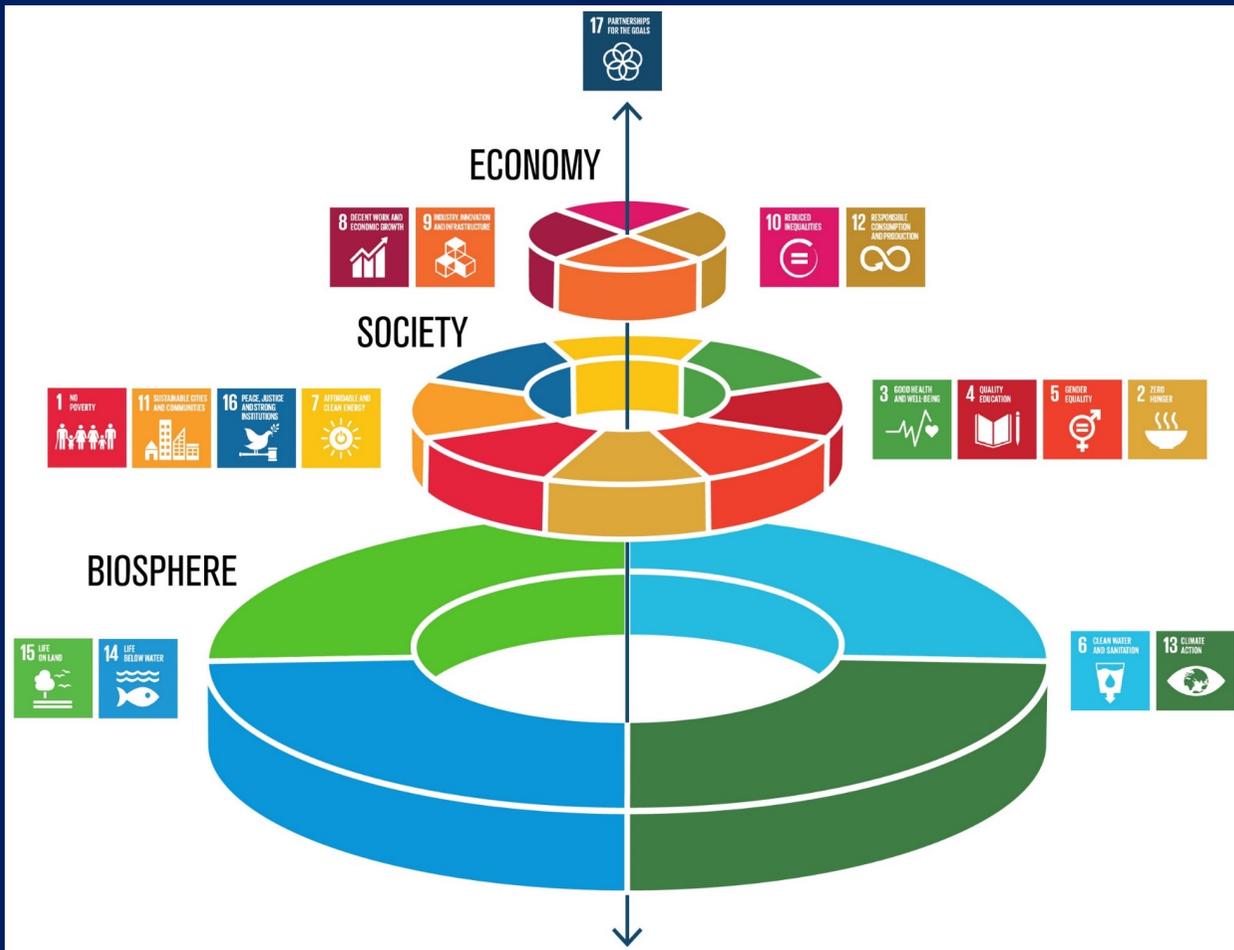
## Socio-economic trends



## Earth system trends

Source : STEFFEN W., BROADGATE W., DEUTSCH L., GAFFNEY O. et LUDWIG C. (2015), *The trajectory of the Anthropocene: The Great Acceleration. The Anthropocene Review*, pp. 1-18.

# Quels rôles pour le numérique ?



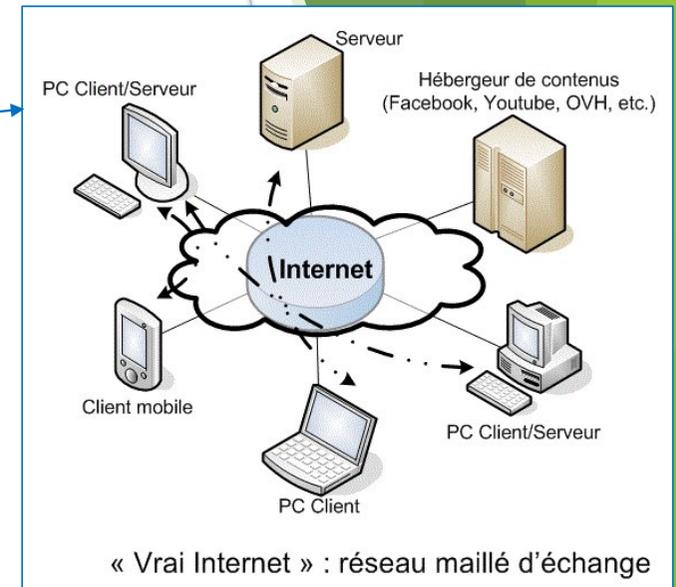
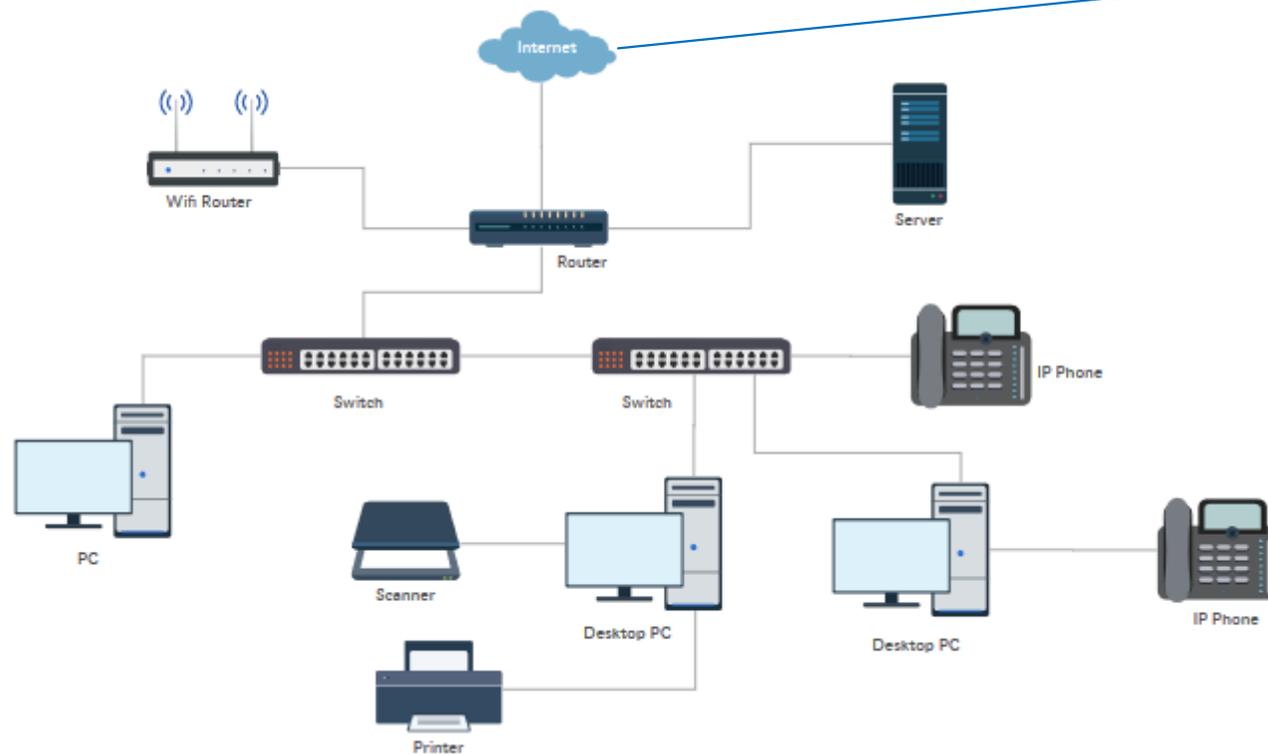
Hardware  
+  
Software

<https://www.insee.fr/fr/metadonnees/definition/c1385>

ODD biosphère

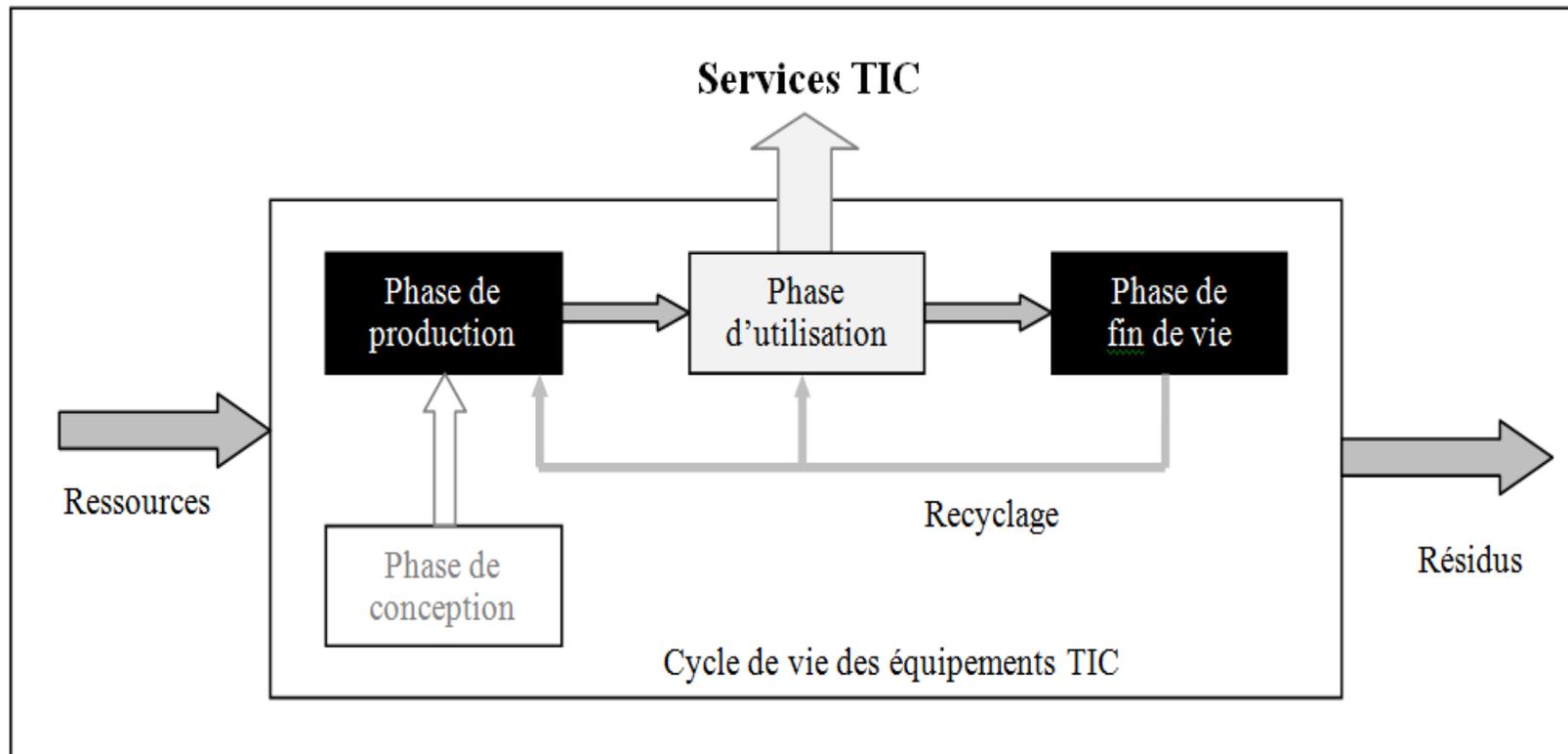
# Le numérique : un **systeme** socio-technique

[https://en.wikipedia.org/wiki/Sociotechnical\\_system](https://en.wikipedia.org/wiki/Sociotechnical_system)



<https://www.gsara.tv/neutralite-mp-6/>

# Cycle de vie des équipements TIC



Source: Figure 6-1 du livre de Hilty, page 124.

page 7

Source : Hilty, L.M. (2008), *Information Technology and Sustainability: Essays on the Relationships between Information Technology and Sustainable Development*, Norderstedt: Books on Demand. Voir mon résumé de ce livre en français sur <https://journals.openedition.org/terminal/1831>.

# Numérique & biosphère

| Type d'effet                               | Niveau d'influence                       | TIC en tant que solution                                       | TIC en tant que problème                          |
|--|--|--|---|
| De 1 <sup>er</sup> ordre<br>(directs)      | TIC elles-mêmes                          | Fabriquer plus avec moins                                      | Cycle de vie des TIC                              |
|  |  |  | Production<br>Utilisation<br>Fin de vie           |
| De 2 <sup>ème</sup> ordre<br>(indirects)   | Applications des TIC à d'autres secteurs | Effets d'optimisation ,  | Effets d'induction                                |
|  |  | Effets de substitution   |   |
| De 3 <sup>ème</sup> ordre<br>(systémiques) | Changement social                        | Profond changement structurel vers une économie dématérialisée | Effets rebond                                     |
|  |  |  | Nouvelles infrastructures critiques d'information |

8

## TIC en tant que problème

|                         |             |
|-------------------------|-------------|
| Cycle<br>de vie des TIC | Production  |
|                         | Utilisation |
|                         | Fin de vie  |



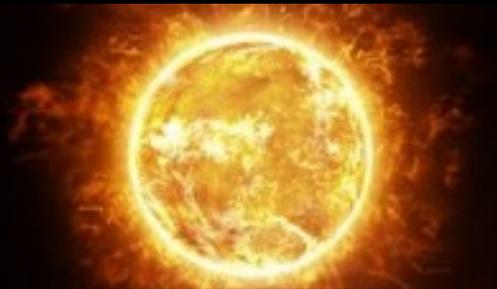
POUR UNE INFORMATIQUE ÉCO-RESPONSABLE  
<https://ecoinfo.cnrs.fr/>

## Matières premières



**Les équipements  
numériques sont  
gourmants ...**

## Énergie



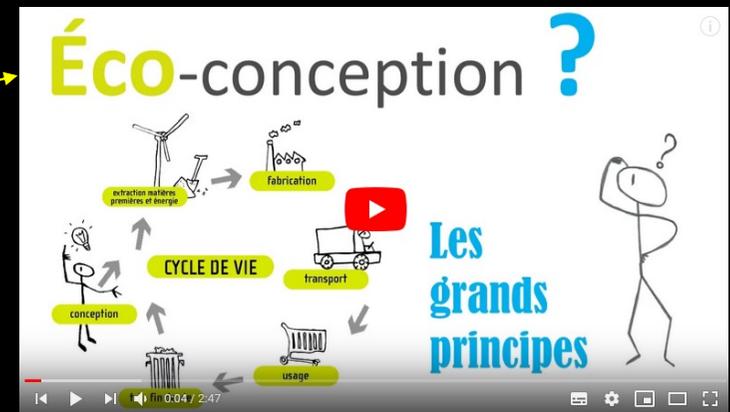
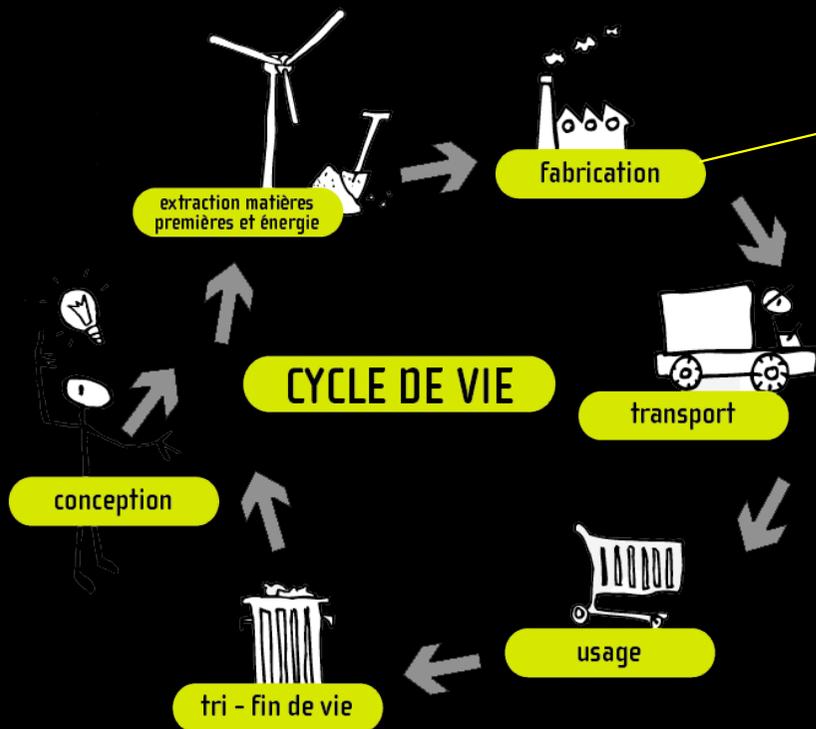
**... y compris en matière  
énergétique ...**

## Fin de vie



**... et génèrent  
des montagnes  
de DEEE !**

# Comment réduire les impacts écologiques du numérique ?



Pôle National Eco-conception, *Principes de l'Eco-Conception & EcoDesign*, <https://youtu.be/cyrZ9lvSCJQ>



<https://www.fairphone.com/fr/>

# La sobriété numérique ?

Sobriété :

Modération, mesure, discrétion, frugalité.

LA TERRE AU CARRÉ

lundi 9 mars 2020 par Mathieu Vidard

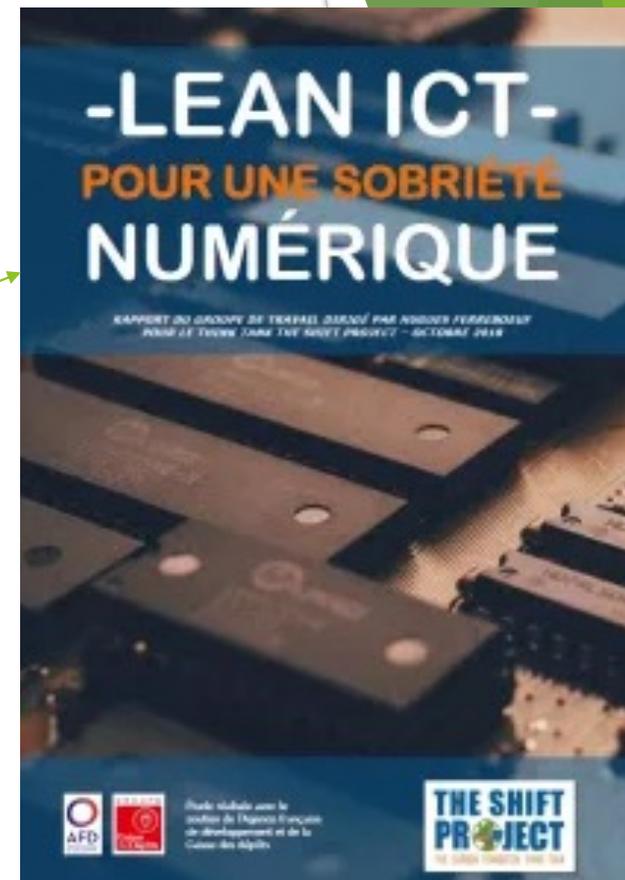
france  
**inter**

**Numérique : l'explosion de la consommation**

<https://www.franceinter.fr/emissions/la-terre-au-carre/la-terre-au-carre-09-mars-2020>

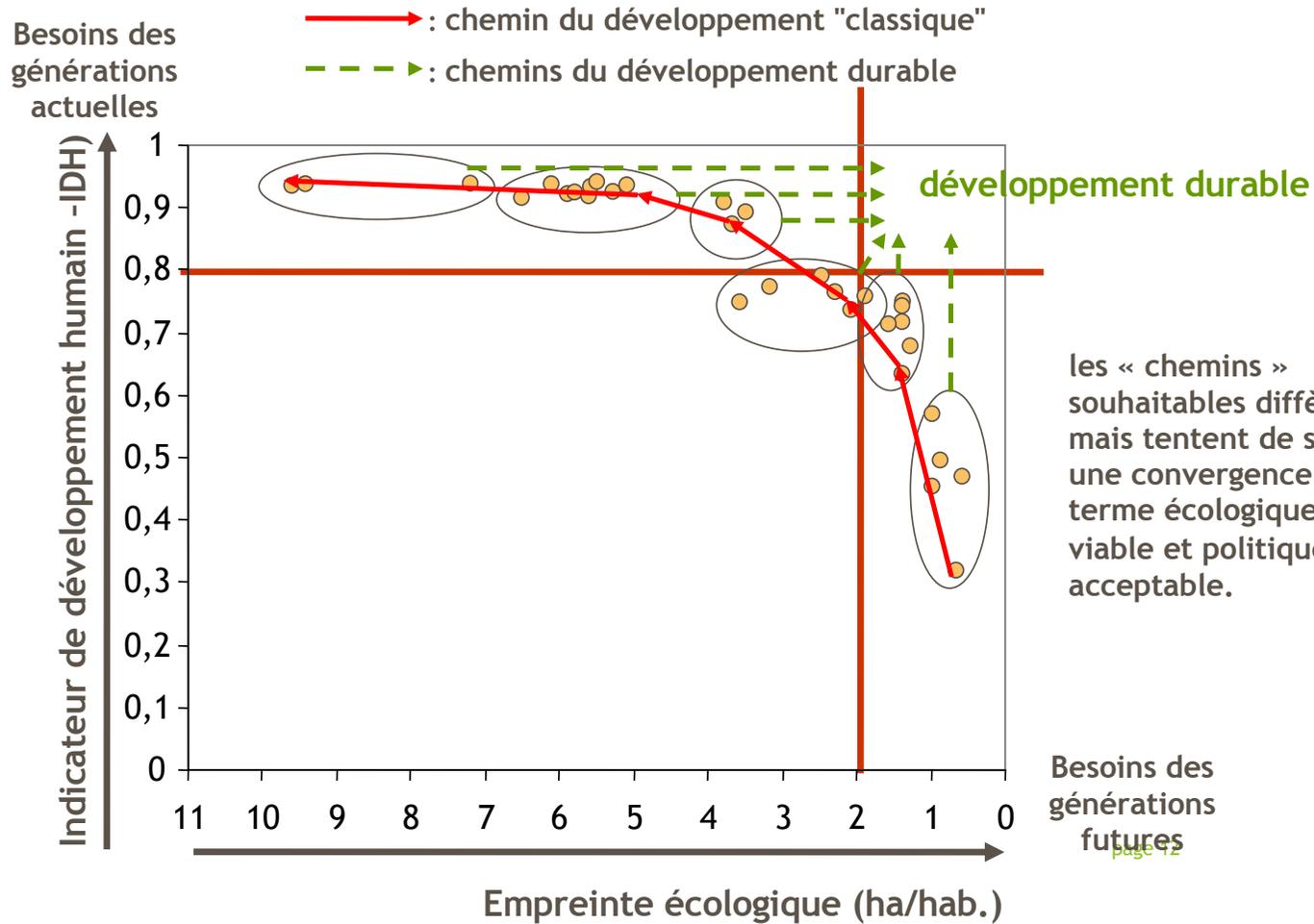
**Sobriété numérique :**

« acheter les équipements les moins puissants possibles, les changer le moins souvent possible, et réduire les usages énergivores superflus ».



<https://theshiftproject.org/article/pour-une-sobriete-numerique-rapport-shift/>

# Quelle sobriété & pour qui ?



les « chemins » souhaitables diffèrent mais tentent de susciter une convergence à long terme écologiquement viable et politiquement acceptable.

Besoins des générations futures



<https://www.gapminder.org/dollar-street/>

# Un monde en transitions: transformation organisationnelle et sobriété numérique

- ▶ Contexte en transformation, vers une sobriété forcée ?
  - ▶ Rareté ressources
  - ▶ Précarité des chaînes d'approvisionnement
  - ▶ Augmentation coûts énergies
  - ▶ Concurrence mondiale
  - ▶ Evolutions réglementaires
- ▶ Transformation organisationnelle:
  - ▶ Multi-dimensionnelle: processus, opération, stratégie, identité, culture, etc.
  - ▶ Volet digital: digitalisation, intelligence artificielle, industrie 4.0, Web 3

# Synergies ou contradictions entre transformation et sobriété ?

Lancement NBA Top Shot  
Par Dapper Labs (Blockchain)  
MarketPlace de NFT  
1,1 millions d'utilisateurs en 6 mois

The screenshot displays the NBA Top Shot marketplace interface. At the top, there is a navigation bar with the 'TOP SHOT BETA' logo and menu items: PACKS, MARKETPLACE, DISCOVER, PLAY, and COMMUNITY. On the right side of the navigation bar are search, help, and login icons, along with a 'SIGN UP' button. Below the navigation bar is a search bar with the text 'Search by players, teams, and sets' and a 'Recently Purchased' filter. A 'CLEAR FILTERS' button and a 'Rares x' filter are also visible. The main content area features four NFT listings, each with a 3D cube image and detailed information:

| Player         | Rarity         | Moments Burned  | Lowest Ask  | Avg Sale    |
|----------------|----------------|---|-------------|-------------|
| GORDON HAYWARD | Rare /691 (LE) | 58 Moments burned<br>Layup - Dec 15 2021, Metallic Gold LE (Series 3), CHA      | USD \$11.00 | USD \$9.62  |
| JOEL EMBIID    | Rare /709 (LE) | 40 Moments burned<br>Dunk - Dec 8 2021, Metallic Gold LE (Series 3), PHI        | USD \$40.00 | USD \$26.55 |
| TIM DUNCAN     | Rare /929 (LE) | 61 Moments burned<br>Dunk - Mar 14 2006, Run It Back 2005-06 (Summer 2021), SAS | USD \$38.00 | USD \$46.90 |
| BRADLEY BEAL   | Rare /777 (LE) | Jump Shot - Oct 21 2022, For the Win (Series 4), WAS                            | USD \$20.00 | USD \$16.30 |

# Synergies ou contradictions entre transformation et sobriété ?

## Statistiques clés

- ChatGPT a gagné **un million d'utilisateurs dans sa première semaine** après son lancement.
- Le site Web de Chat GPT reçoit actuellement une estimation de **616 millions** de visiteurs mensuels. (Veuillez noter : de multiples sources ont rapporté à tort qu'il comptait 100 millions d' **utilisateurs actifs**, assimilant les visiteurs du site web aux utilisateurs actifs.)
- L'outil a établi un **record historique** parmi les applications grand public : **1 million d'utilisateurs gagnés** en seulement **5 jours**.
- Les prévisions de revenus d'OpenAI pour ChatGPT sont de **200 millions de dollars d'ici la fin de 2023** et de **1 milliard de dollars d'ici la fin de 2024**.
- ChatGPT contient **570 gigaoctets de données textuelles**, ce qui équivaut à environ **164 129 fois** le nombre de mots de toute la série du Seigneur des Anneaux (y compris le Hobbit).
- On estime que l'entraînement du modèle n'a pris que **34 jours**.
- L'outil coûte environ **100 000 dollars par jour** ou **3 millions de dollars par mois** pour fonctionner sur le cloud Azure de Microsoft, chaque mot généré coûtant **0,0003**.
- Le site a reçu une moyenne de **13 millions de visiteurs uniques** chaque jour en janvier 2023, le trafic augmentant d'environ **3.4% par jour**.

Source: <https://www.tooltester.com/fr/blog/chatgpt-statistiques/>

Lancement NBA Top Shot  
Par Dapper Labs (Blockchain)  
MarketPlace de NFT  
**1,1 millions d'utilisateurs en 6 mois**

The screenshot displays the NBA Top Shot marketplace interface. At the top, there are navigation tabs: BETA, PACKS, MARKETPLACE, DISCOVER, PLAY, and COMMUNITY. A search bar is present with the text "Search by players, teams, and sets". A "Recently Purchased" filter is also visible. Below the navigation, there are four NFT cards displayed in a grid. Each card features a 3D-style image of a player in action, with the player's name and team logo visible. The cards are for Gordon Hayward, Joel Embiid, Tim Duncan, and Bradley Beal. Each card includes details such as the player's name, the number of moments burned, the series name, and the lowest ask and average sale price in USD.

| Player         | Rarity          | Moments Burned | Series   | Lowest Ask (USD) | Avg Sale (USD) |
|----------------|-----------------|----------------|--|------------------|----------------|
| Gordon Hayward | Rare /691 (LE)  | 8              | Playup - Dec 15 2021, Metallic Gold LE (Series 3), CHA     | USD \$11.00      | USD \$9.62     |
| Joel Embiid    | Rare /709 (LE)  | 40             | Dunk - Dec 8 2021, Metallic Gold LE (Series 3), PHI        | USD \$40.00      | USD \$26.55    |
| Tim Duncan     | Rare /929 (LE)  | 61             | Dunk - Mar 14 2006, Run It Back 2005-06 (Summer 2021), SAS | USD \$38.00      | USD \$46.90    |
| Bradley Beal   | Rare /1777 (LE) | 1              | Jump Shot - Oct 21 2022, For the Win (Series 4), WAS       | USD \$20.00      | USD \$16.30    |

# Transformations et sobriété: Contradictions ou synergies ?

## Statistiques clés

- ChatGPT a gagné **un million d'utilisateurs dans sa première semaine** après son lancement.
- Le site Web de Chat GPT reçoit **10 millions** de visiteurs mensuels. Les utilisateurs ont rapporté à tort qu'il comble les lacunes en assimilant les visiteurs du site.
- L'outil a établi un **record historique** public : **1 million d'utilisateurs** en 24 heures.
- Les prévisions de revenus d'ici la fin de 2024 : **10 millions de dollars d'ici la fin de 2024**.
- ChatGPT contient **570 gigaoctets de données textuelles**, ce qui équivaut à environ **164 129 fois** le nombre de mots de toute la série du Seigneur des Anneaux (y compris le Hobbit).
- On estime que l'entraînement du modèle n'a pris que **34 jours**.
- L'outil coûte environ **100 000 dollars par jour** ou **3 millions de dollars par mois** pour fonctionner sur le cloud Azure de Microsoft, chaque mot généré coûtant **0,0003**.
- Le site a reçu une moyenne de **13 millions de visiteurs uniques** chaque jour en janvier 2023, le trafic augmentant d'environ **3.4% par jour**.

The Paris Agreement is a legally binding international treaty on climate change. It was adopted by 196 Parties at the UN Climate Change Conference (COP21) in Paris, France, on 12 December 2015. It entered into force on 4 November 2016.

Its overarching goal is to hold "the increase in the global average temperature to well below 2°C above pre-industrial levels" and pursue efforts "to limit the temperature increase to 1.5°C above pre-industrial levels."

Source: unfccc.int

## Lancement NBA Top Shot Par Dapper Labs (Blockchain) MarketPlace de NFT

en 6 mois

Source: <https://www.tooltester.com/fr/blog/chatgpt-statistiques/>

| NFT Card       | Rarity          | Lowest Ask  | Avg Sale    |
|----------------|-----------------|-------------|-------------|
| GORDON HAYWARD | Rare /691 (LE)  | USD \$11.00 | USD \$9.62  |
| JOEL EMBIID    | Rare /709 (LE)  | USD \$40.00 | USD \$26.55 |
| TIM DUNCAN     | Rare /929 (LE)  | USD \$38.00 | USD \$46.90 |
| BRADLEY BEAL   | Rare /1777 (LE) | USD \$20.00 | USD \$16.30 |

# Enjeux et dilemmes en interne...

Implémentation



# Enjeux et dilemmes en interne...

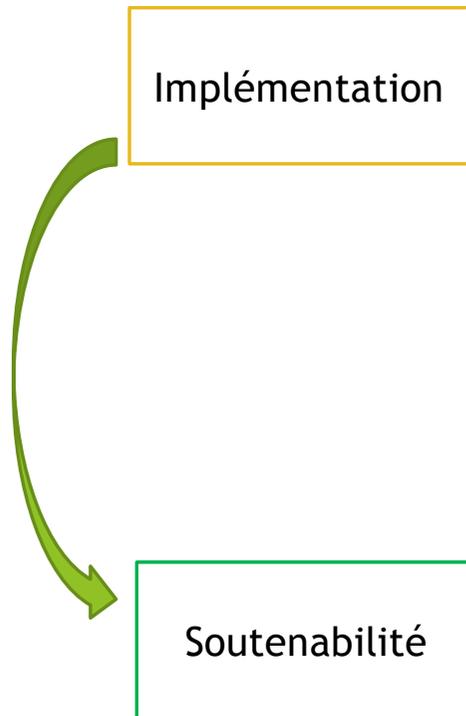
## Identifier leviers:

- Petits effets/coûts importants  
vs Petits coûts / grands effets
- Effet Rebond
- Synergies
- Sensibilité collective
  - Implication (bottom-up)
  - DSI // RSE
  - Sponsorship
  - Sortir de périodes de turbulences

Implémentation

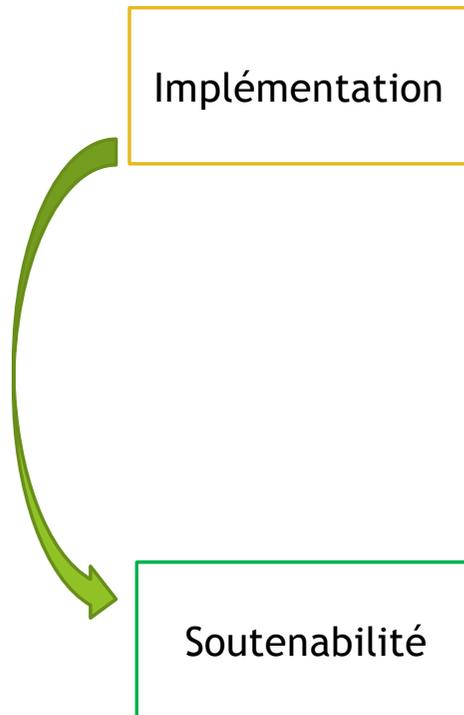


# Enjeux et dilemmes en interne...



- Coûts sensibilisation
- Perte arguments de vente
- Recherche référentiels
- Transformation + longue
- Compétition
- Modèles d'affaires fondés sur la donnée

# Enjeux et dilemmes en interne...

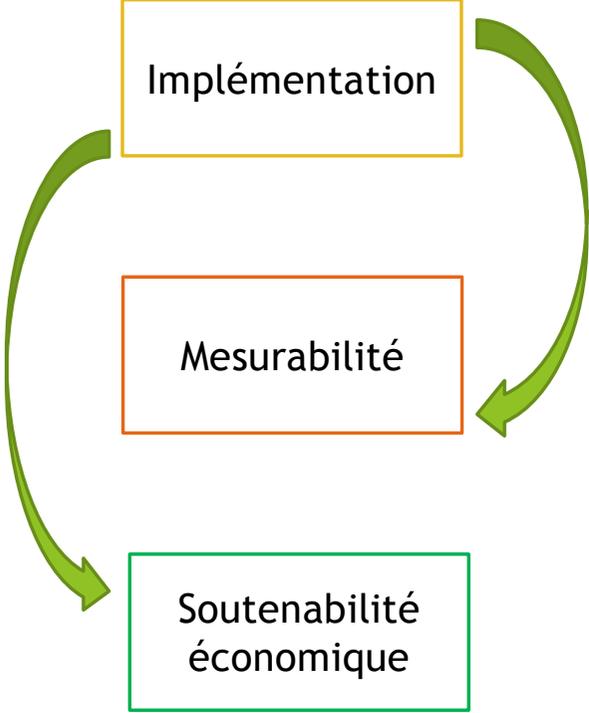


- Coûts sensibilisation
- Perte arguments de vente
- Recherche référentiels
- Transformation + longue
- Compétition
- Modèles d'affaires fondés sur la donnée

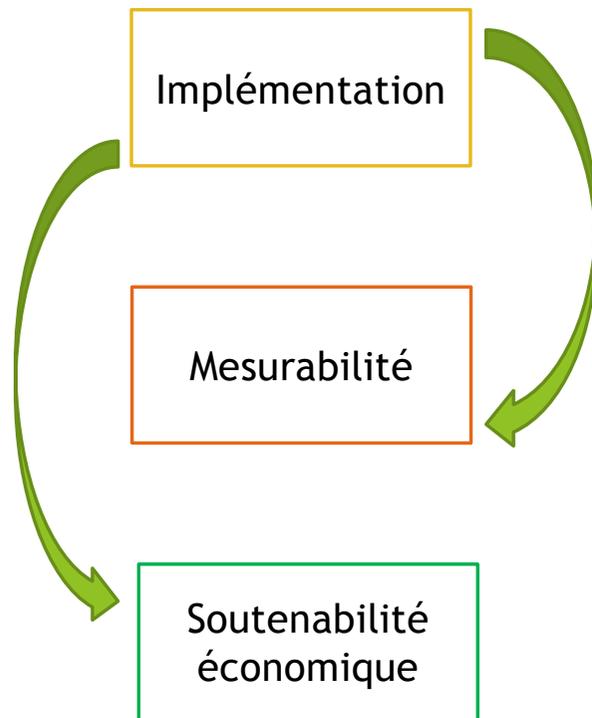
8:20 0,0 Ko/s 95%

Bonne nouvelle ! Chez Free, on fait bouger les choses, on vous en offre toujours plus : votre Forfait Free 5G est récemment passé de 210 Go à 250 Go/ mois inclus en France métrop, et de 25 Go à 35 Go inclus en 4G à l'étranger depuis 100 destinations. Couverture sur [mobile.free.fr](http://mobile.free.fr)

# Enjeux et dilemmes en interne...

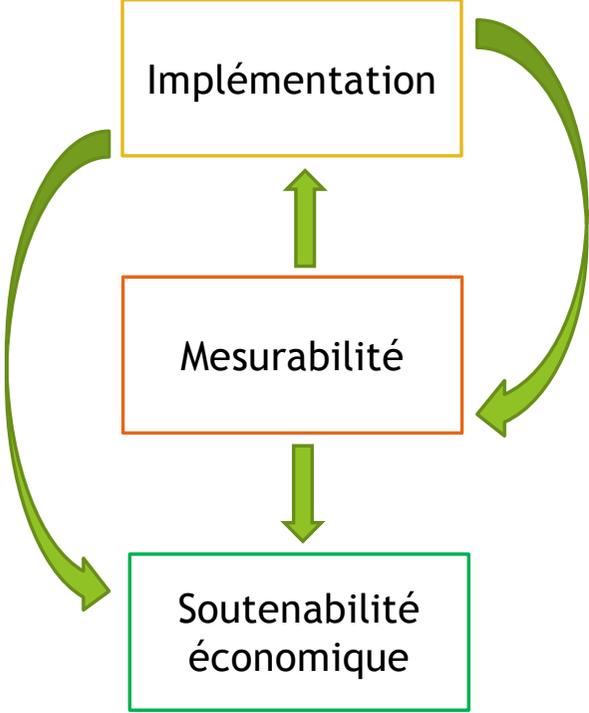


# Enjeux et dilemmes en interne...



- collecte données
- transparence prestataires
- formule calcul pour techno récentes

# Enjeux et dilemmes en interne...



# Exemple: Sobriété numérique et parcimonie des données

Synergie  
enjeux climatiques  
gouvernance  
des données

Implémentation

Soutenabilité

Condition  
Nécessaire à  
légitimité



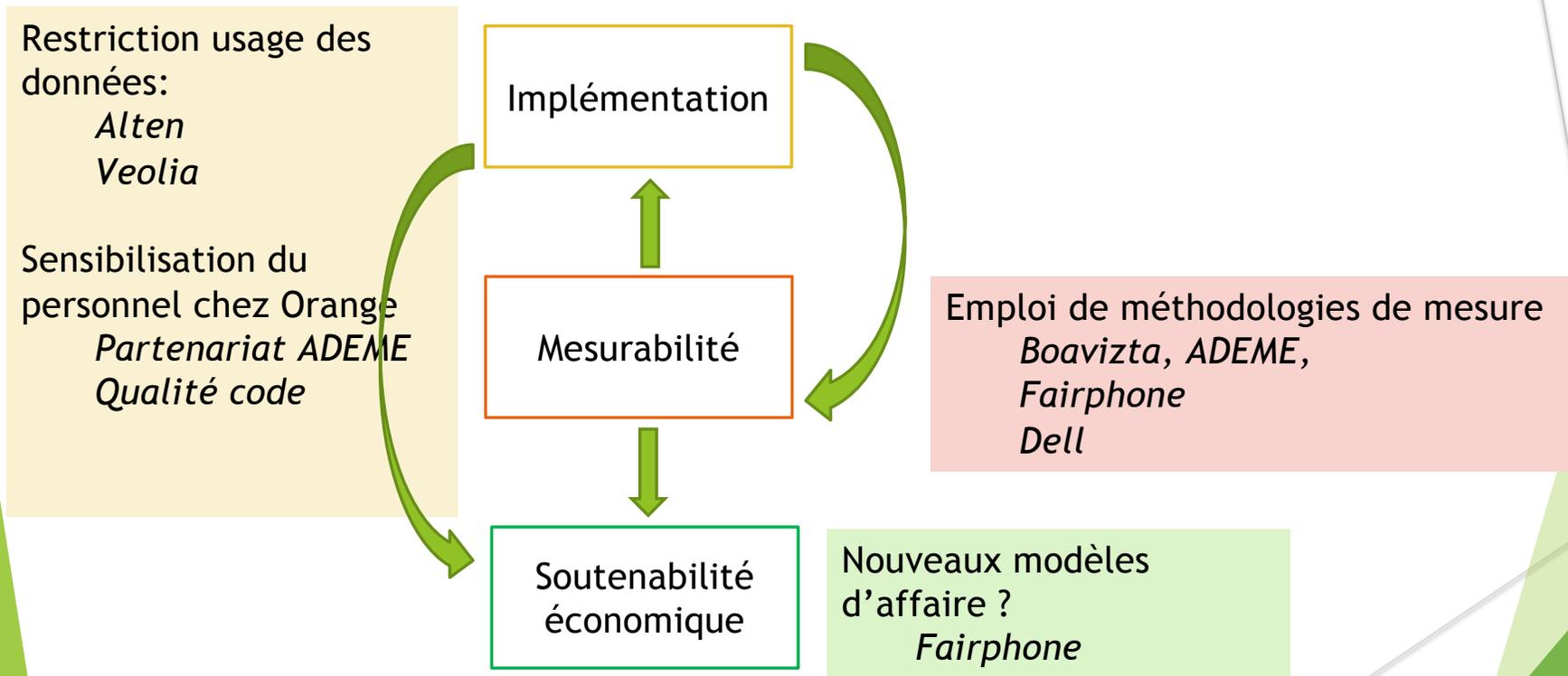
ARTICLE | 16 FÉVRIER 2022 | SUISSE



**Dernière mise à jour : 29 juin 2022** - En janvier dernier, nous avons découvert que les serveurs hébergeant les données personnelles de plus de 515 000 personnes à travers le monde ont été piratés lors d'une cyberattaque sophistiquée.

Nous pensons qu'il est de notre devoir, en tant qu'organisation humanitaire responsable devant nos partenaires et les personnes que nous aidons, de partager les informations dont nous disposons concernant ce piratage.

# Enjeux et dilemmes en interne: et à échelle de l'écosystème ?



# Pour résumer...

- ▶ Contexte / Cycle de vie / Système / Pas que CO<sub>2</sub>
- ▶ Responsabilités & réponses partagées  
(individus, organisations, gouvernements) =>
  - ❖ Quels instruments de gestion pour mesurer les impacts ?
  - ❖ Qu'est-ce qu'une organisation numérique responsable ?
- ▶ Numérique & Anthropocène : controverses
  - ❖ 5G / finance spéculative / 'green' IT / données

Diapos complémentaires

Ressources bibliographiques

## ... et ouvrir le débat

- ▶ Importance mesurabilité/implémentation/soutenabilité
  - ▶ Priorisation usages par valeur
- ▶ Recherche de synergies en interne
  - ▶ Parcimonie des données
    - ▶ Economique
    - ▶ Sécurité
    - ▶ Environnemental
- ▶ Réflexion à l'échelle d'un écosystème
  - ▶ Transparence et mesures
  - ▶ Equilibres financiers et stratégiques



# Merci pour votre attention



**Cédric GOSSART**

Professeur

Codirecteur du laboratoire LITEM

<https://gossart.wp.imt.fr>

9 rue Charles Fourier

91011 Évry Cedex



Une école de l'IMT



**Anouck Adrot**

Maître de conférences

[anouck.adrot@dauphine.psl.eu](mailto:anouck.adrot@dauphine.psl.eu)

**Dauphine** | PSL   
UNIVERSITÉ PARIS

The background is a vibrant green with abstract geometric patterns. On the right side, there are overlapping, semi-transparent shapes in various shades of green, creating a layered effect. Two white diagonal lines are present: one in the upper left and another in the lower right, both pointing towards the center.

Diapos complémentaires

# Ressources bibliographiques

- ▶ ADEME-ARCEP (2022), *L'empreinte environnementale du numérique.*
- ▶ EcoInfo (2012), *La face cachée du numérique.*
- ▶ Rapport du Shift Project sur la sobriété numérique.
- ▶ ...

Contexte

# Sapiens : une longue histoire de chasseurs-cueilleurs...

-300 000



<https://fr.wikipedia.org/wiki/Chasseur-cueilleur>

-10 000

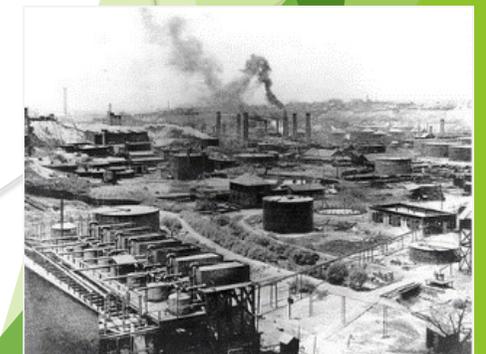


[https://fr.wikipedia.org/wiki/Histoire\\_de\\_l'agriculture](https://fr.wikipedia.org/wiki/Histoire_de_l'agriculture)

1782



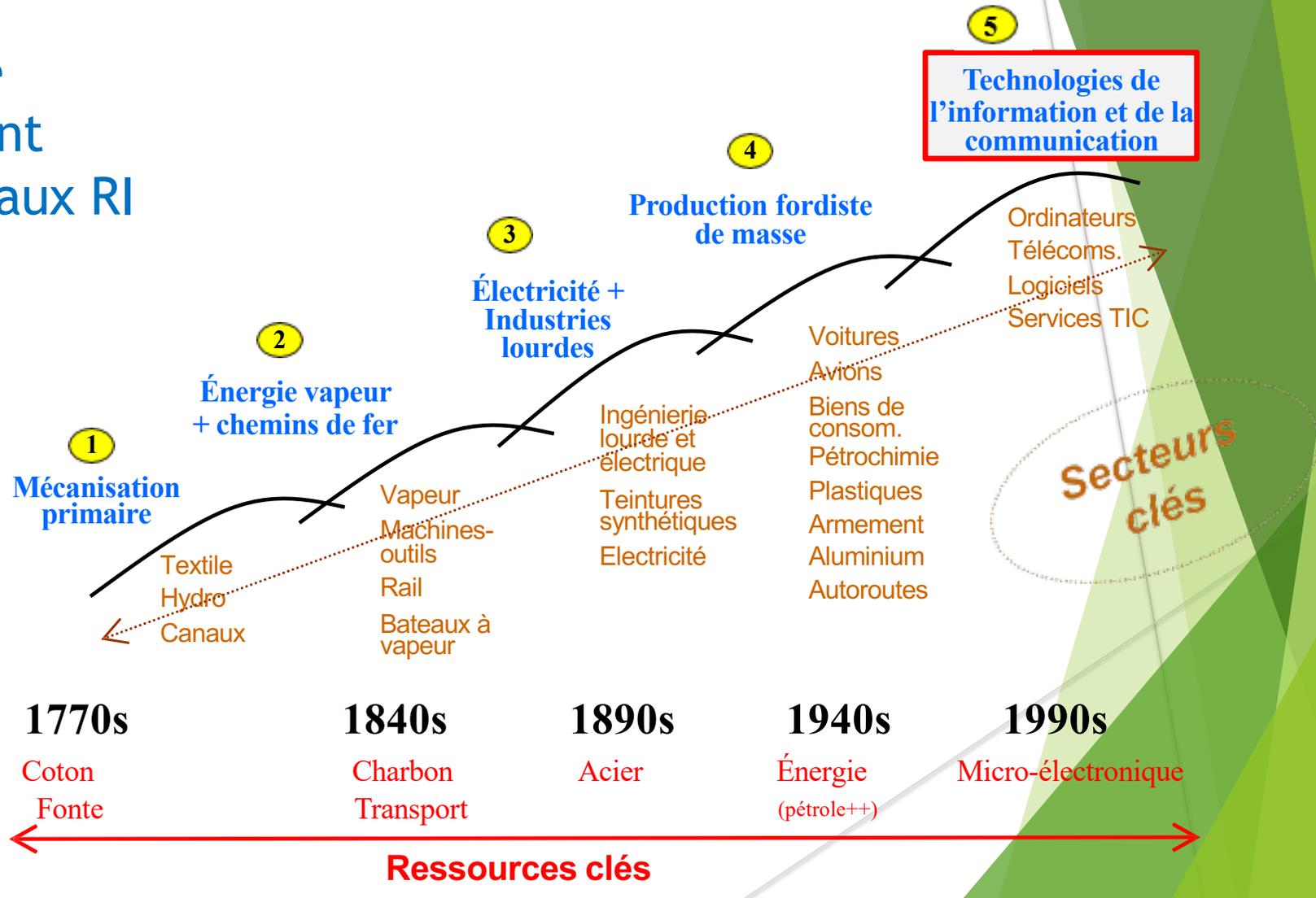
[https://en.wikipedia.org/wiki/Watt\\_steam\\_engine](https://en.wikipedia.org/wiki/Watt_steam_engine)



[https://en.wikipedia.org/wiki/Industrial\\_Revolution](https://en.wikipedia.org/wiki/Industrial_Revolution)

Contexte

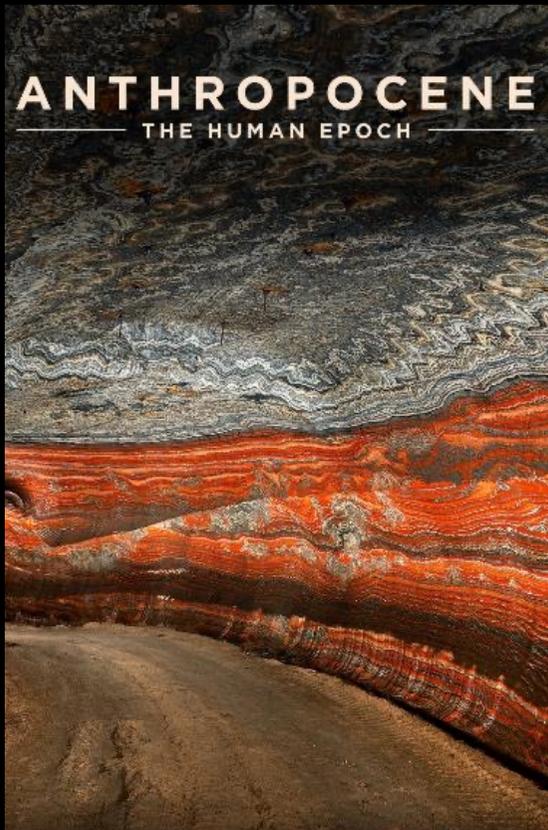
# Les vagues de développement consécutives aux RI



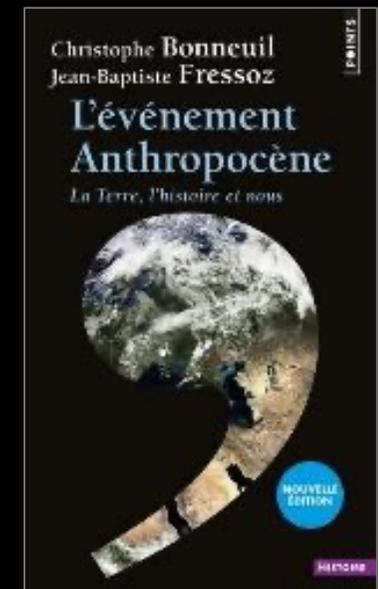
Source : Chris Freeman (2001), « A hard landing for the 'new economy'? », SCED 12:115-139.

Contexte

# Une nouvelle époque géologique ?



**Anthropocène** : période au cours de laquelle **les humains ont poussé la planète en dehors de ses limites écologiques.**

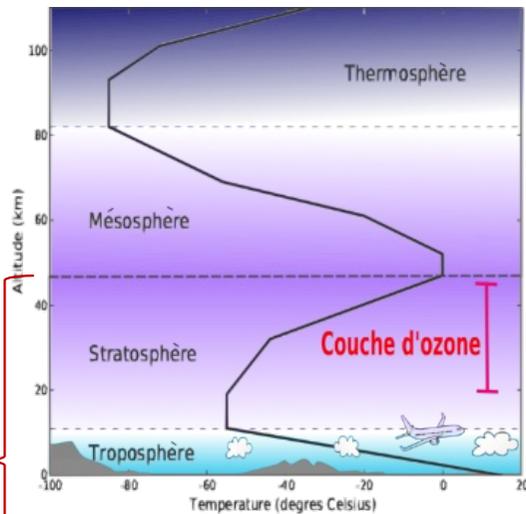


<http://www.metropolefilms.com/index.php/film/link?id=30638a26-6f1d-e811-9449-0ad9f5e1f797>

# Les humains dans une biosphère fragile



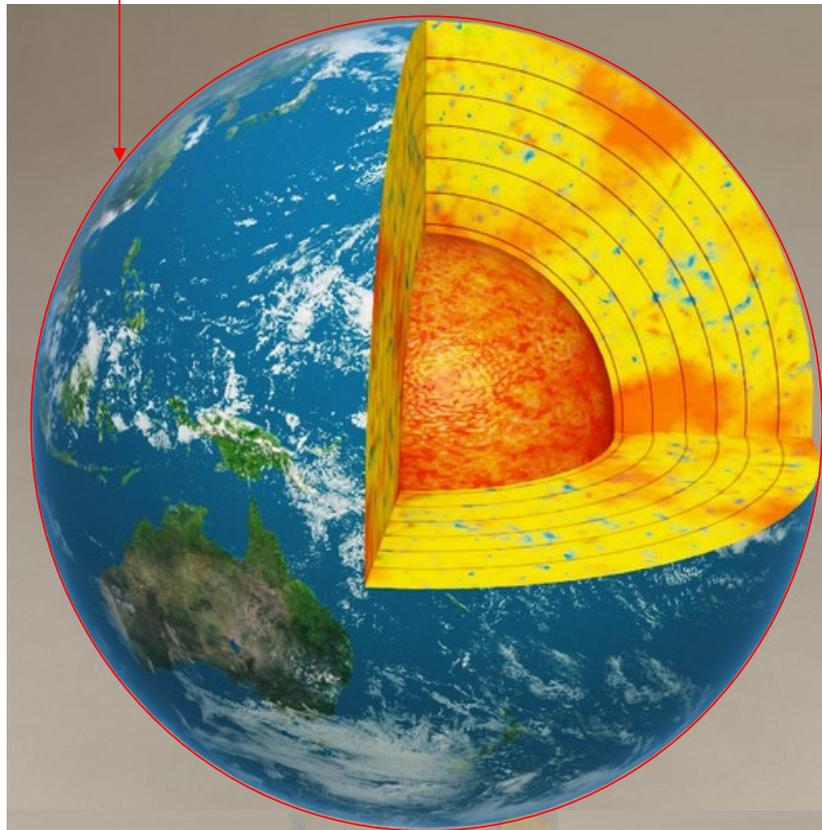
<http://www.bruno-latour.fr/fr/node/738.html>



**Ecosphere**

(L.C. Cole, 1958)

[-11000 m. □ +6000 m.]  
(Vernadsky, 1929)

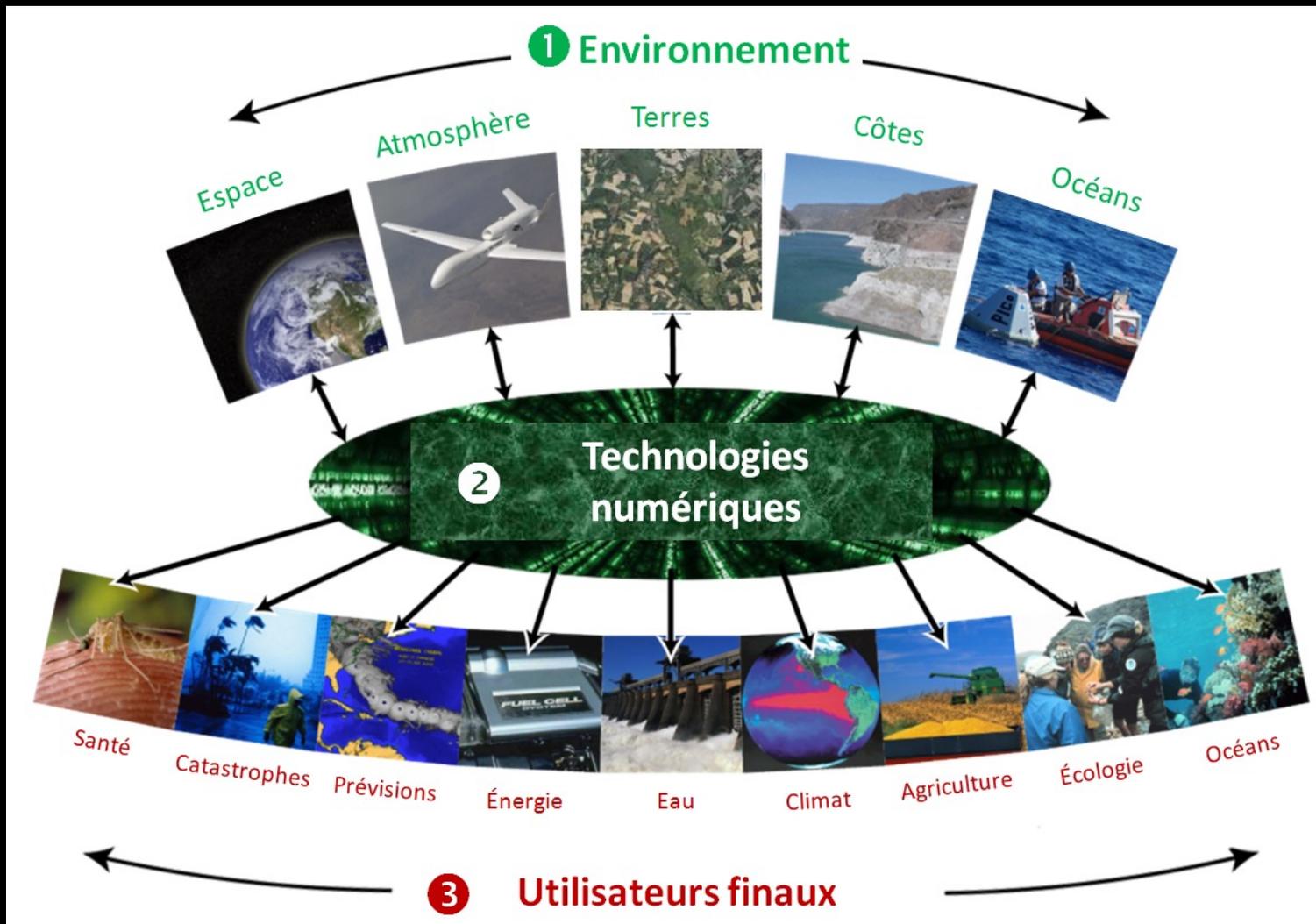


Contexte

Espace terrestre & atmosphérique qui soutient la vie  
(troposphère & couche d'ozone stratosphérique = 45 km + océans 10 km)  
= **55 km** / 6400 km = 0,009  
= 0,9% : **<1%**  
du rayon terrestre  
(rapporté à 1 mètre = 9 mm, à 10 cm = 1 mm)

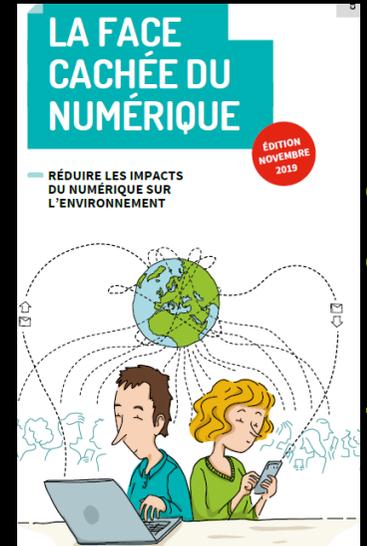
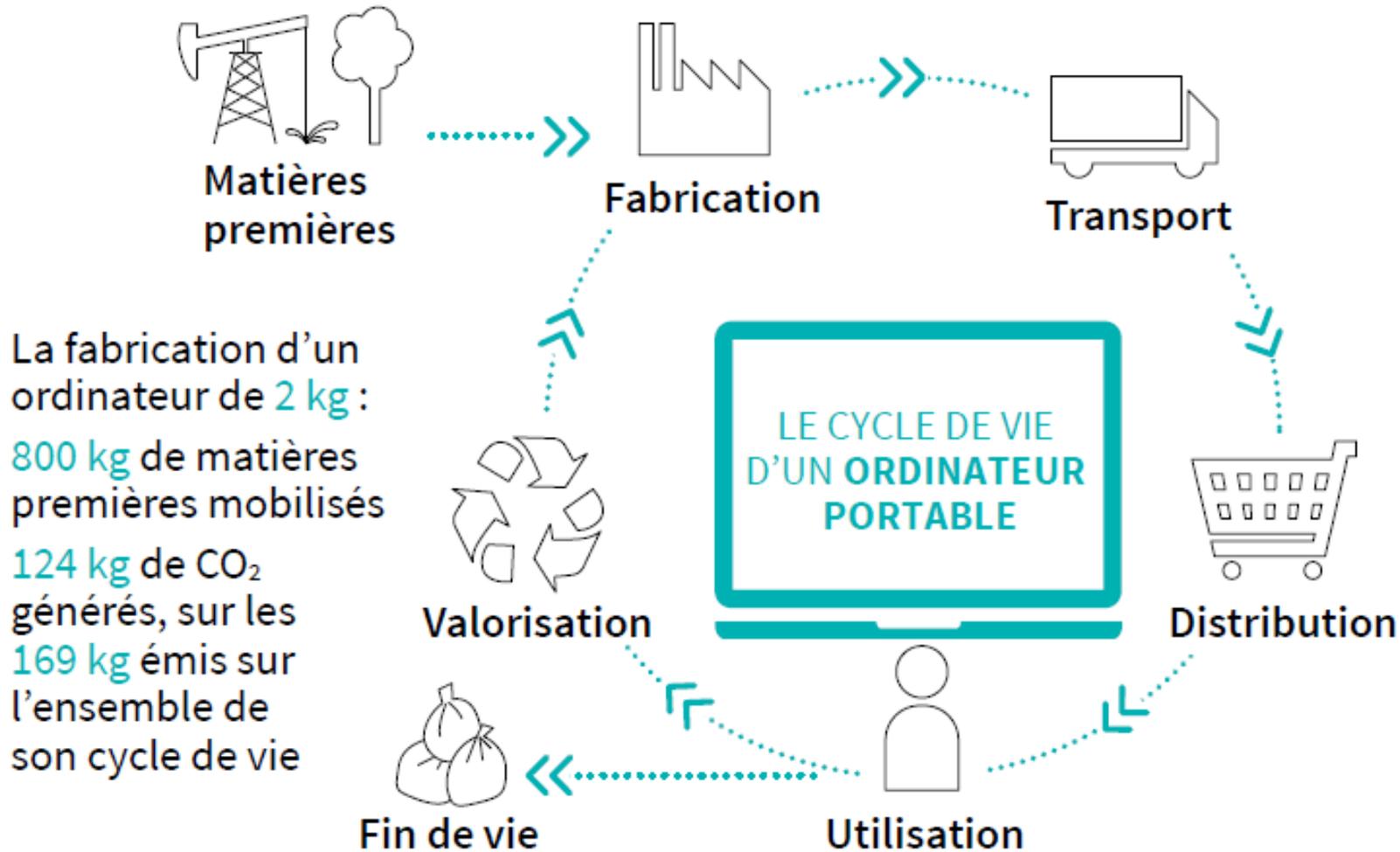


# Numérique & biosphère



# Une organisation responsable connaît ses impacts écologiques !

## LE CYCLE DE VIE D'UN ORDINATEUR



## Limites au green IT

### L'écoblanchiment \* :

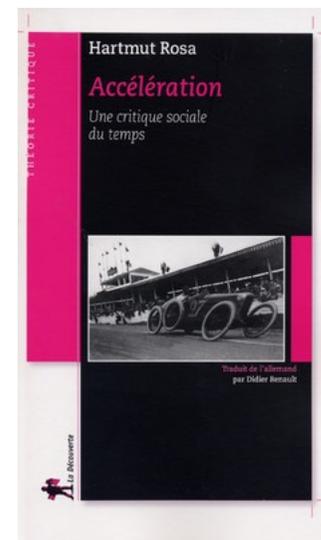
- ▶ Vidéo Prius
- ▶ Les 7 péchés du Greenwashing appliqués aux TIC



\* *Greenwashing* : Usage abusif de l'argument environnemental dans la publicité.

### L'effet rebond :

Apparaît lorsque les bénéfices environnementaux d'une politique sont plus que compensés par des impacts négatifs.

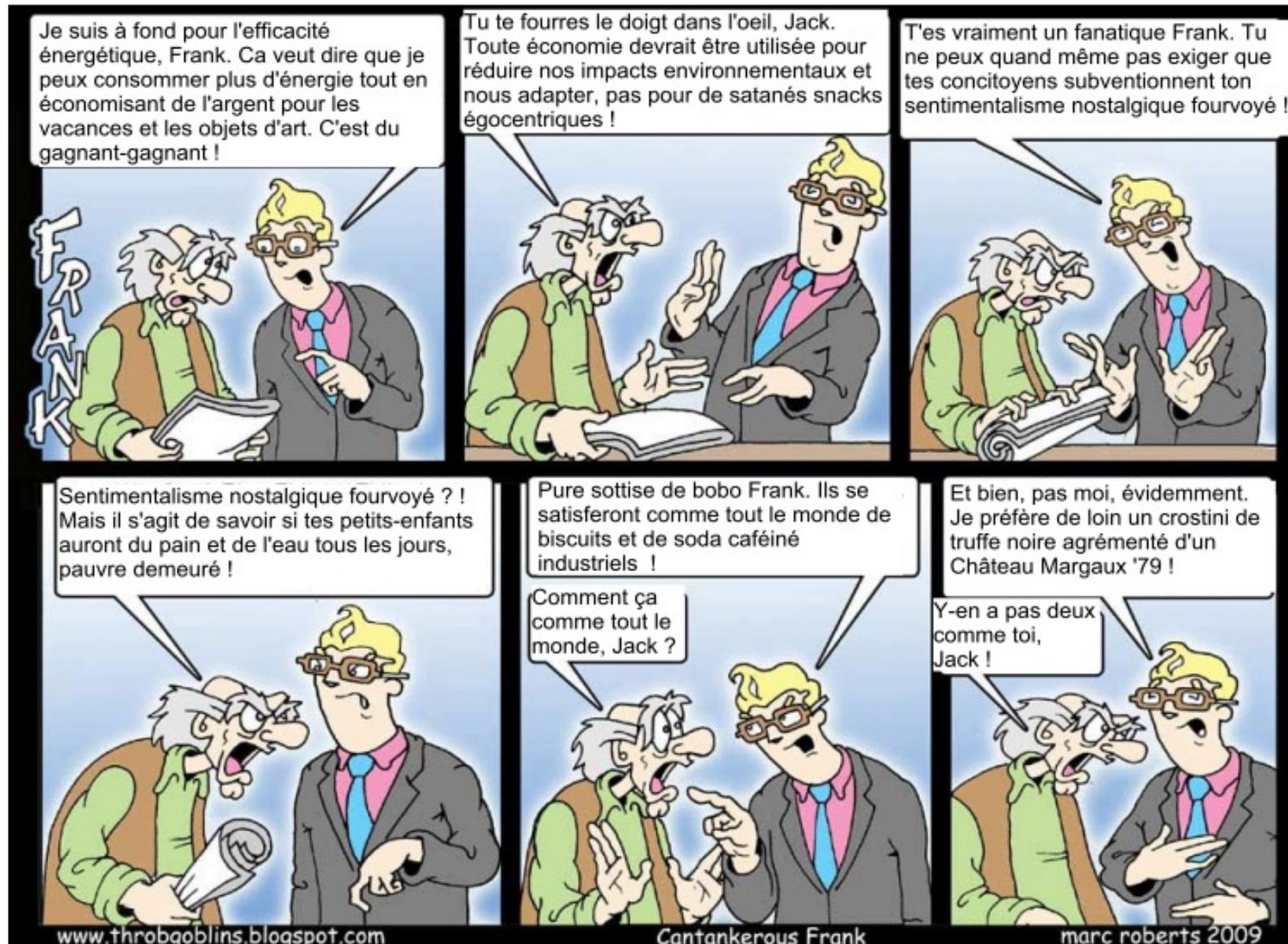


page 37

Limites du 'numérique vert' (green IT) :

Les effets rebond

- Voir [article site Eco-Info](#)
- Voir [article Monde Diplo](#)
- Voir revue de littérature en anglais « [Numérique & Effets rebond](#) »



Traduction française par cedricoossart@gmail.com