

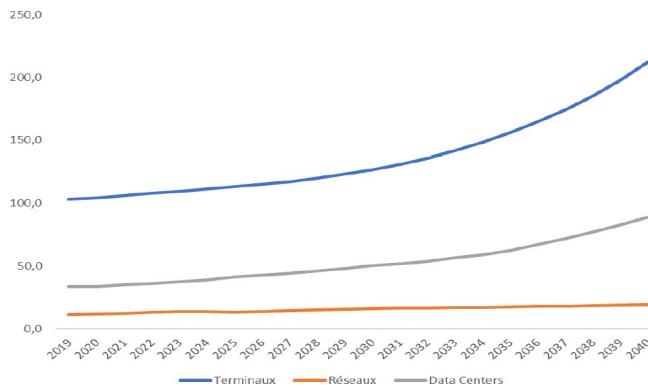
# LA SOBRIÉTÉ NUMÉRIQUE

Serge Paupy – DRANE Guadeloupe – avril 2022

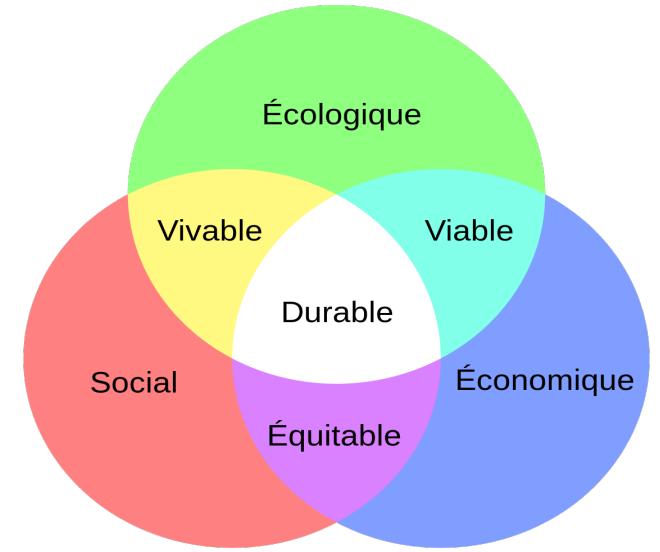
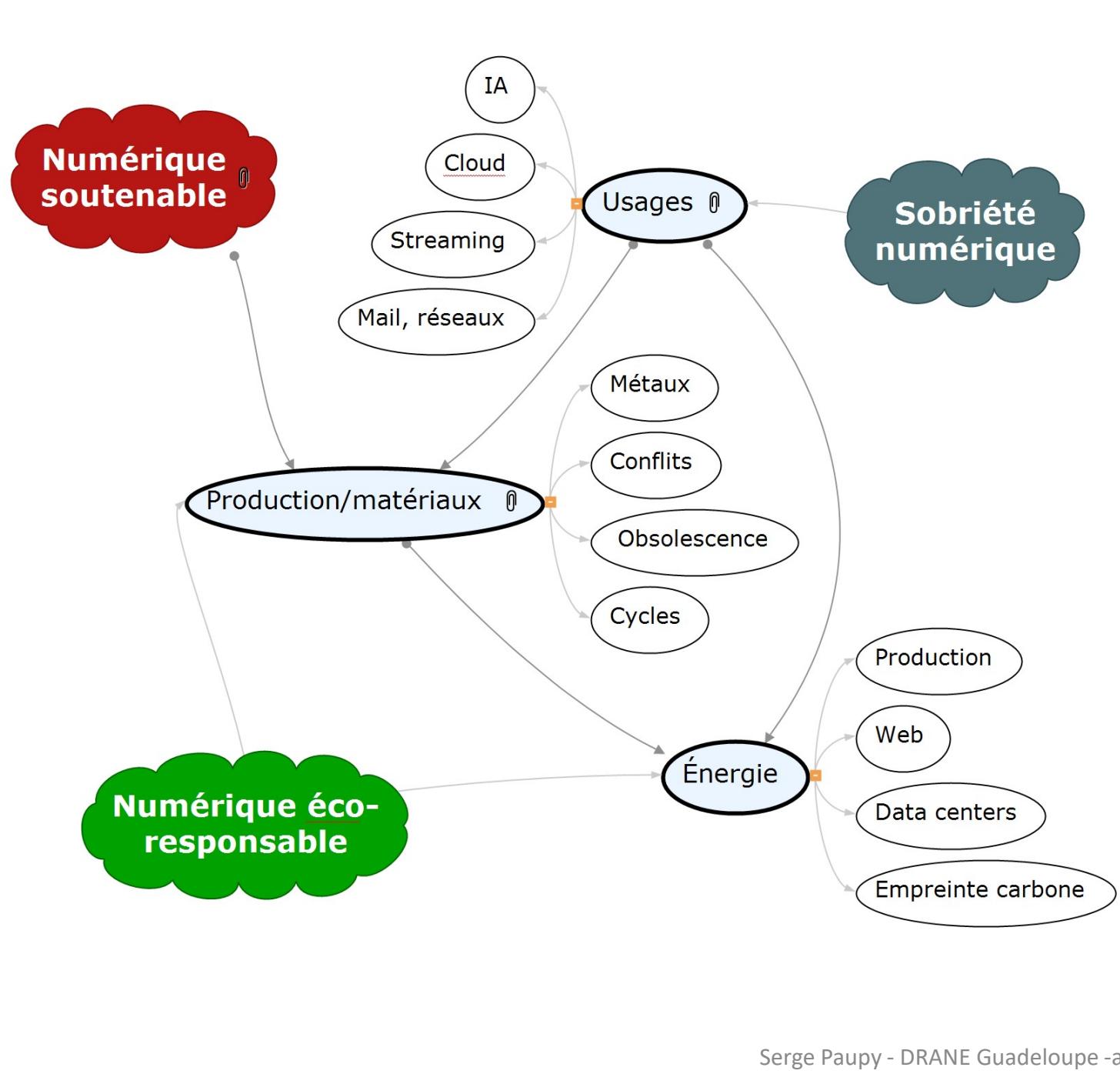


Délégation Régionale Académique au Numérique Éducatif

- Élargissement de la question du numérique responsable.
- Comment rendre les élèves conscient de la nécessité d'un comportement numérique éco-responsable ?
- Quelles actions pour faire preuve de sobriété numérique ?



Serge Paupy - DRANE Guadeloupe -avril 2022



Source Principale: Emmanuelle FRENOUX  
**Quel est l'impact environnemental de l'informatique ?**

Emmanuelle Frenoux,  
 ECOINFO  
 Emmanuelle.Frenoux@limsi.fr  
<https://ecoinfo.cnrs.fr/>

# REVUE DE PRESSE



## La lutte contre l'obsolescence programmée en France et en Europe

durée : 00:53:51 - La Terre au Carré - par : Mathieu Vidard - La France a été le premier pays au monde à interdire l'obsolescence...

Mercredi 10 Novembre 2021



## Pollution : vers une sobriété numérique ?

### La Terre au Carré

durée : 00:06:02 - Camille passe au vert - François Saltiel revient sur la pollution consciente de l'empreinte carbone que nous laissons en passant plusieurs heures pour travailler, se divertir, consommer des films en streaming ? Des outils se déclinent de conscience

## Le Parlement adopte un texte pour réduire l'impact du numérique sur l'environnement

Selon les travaux d'une mission d'information sénatoriale, si rien n'est fait, le numérique serait à l'horizon 2040 à l'origine de 24 millions de tonnes équivalent carbone, soit environ 7 % des émissions de gaz à effet de serre de la France, contre 2 % aujourd'hui.

Le Monde avec AFP

Publié le 02 novembre 2021 à 21h59 - Mis à jour le 03 novembre 2021 à 17h58 - Lecture 3 min.

Serge Paupy - DRANE Guadeloupe - avril 2022



 Le Monde

Semi-conducteurs : que sont ces puces électroniques dont la pénurie perturbe...

## 4400 dollars ! Le prix des cartes de cryptominage NVIDIA s'envole

 Rémi Bouvet  
09 novembre 2021 à 09h15

© Vipera

# Etat des lieux en 2016

En 2016, au premier semestre, toujours d'après Médiamétrie : 6,4 écrans par foyer

Presque 95% des foyers ont un mobile (écran n°1)

84% ont un ordinateur

56% une télévision connectée

45% des foyers disposent d'une tablette (+12 points en 2 ans)

**78% des foyers ont au moins un téléviseur, un ordinateur et un téléphone mobile ou une tablette !**

T1 2016	
Nombre moyen d'écrans total par foyer	6,4
Télévision	1,6
Ordinateur	1,4
Console TV	0,5
Console portable	0,3
Baladeur fonction vidéo	0,1
Téléphone mobile (dont smartphone : 1,3)	1,9
Tablette tactile	0,6

Chiffres : CSA,  
1° trimestre 2016

## Et dans le monde...

---

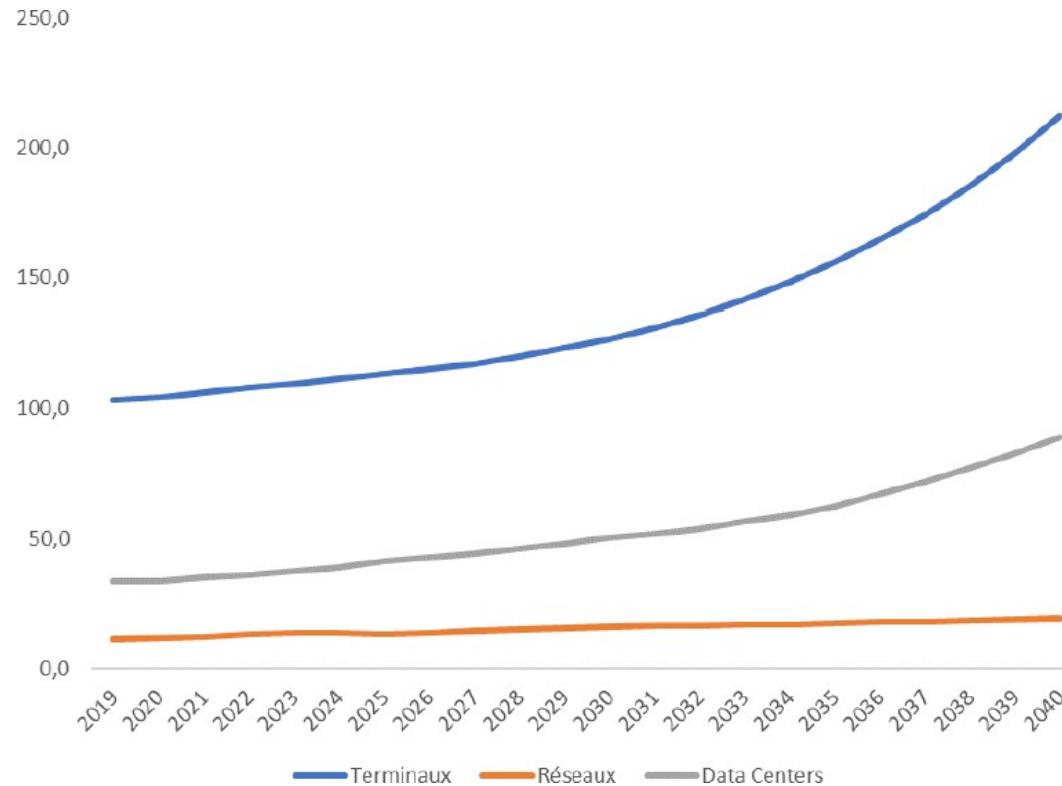
D'après le ShiftProject, en 2018 :

Un américain possédait environ 10 périphériques numériques connectés et a consommé 140 Go de données/mois

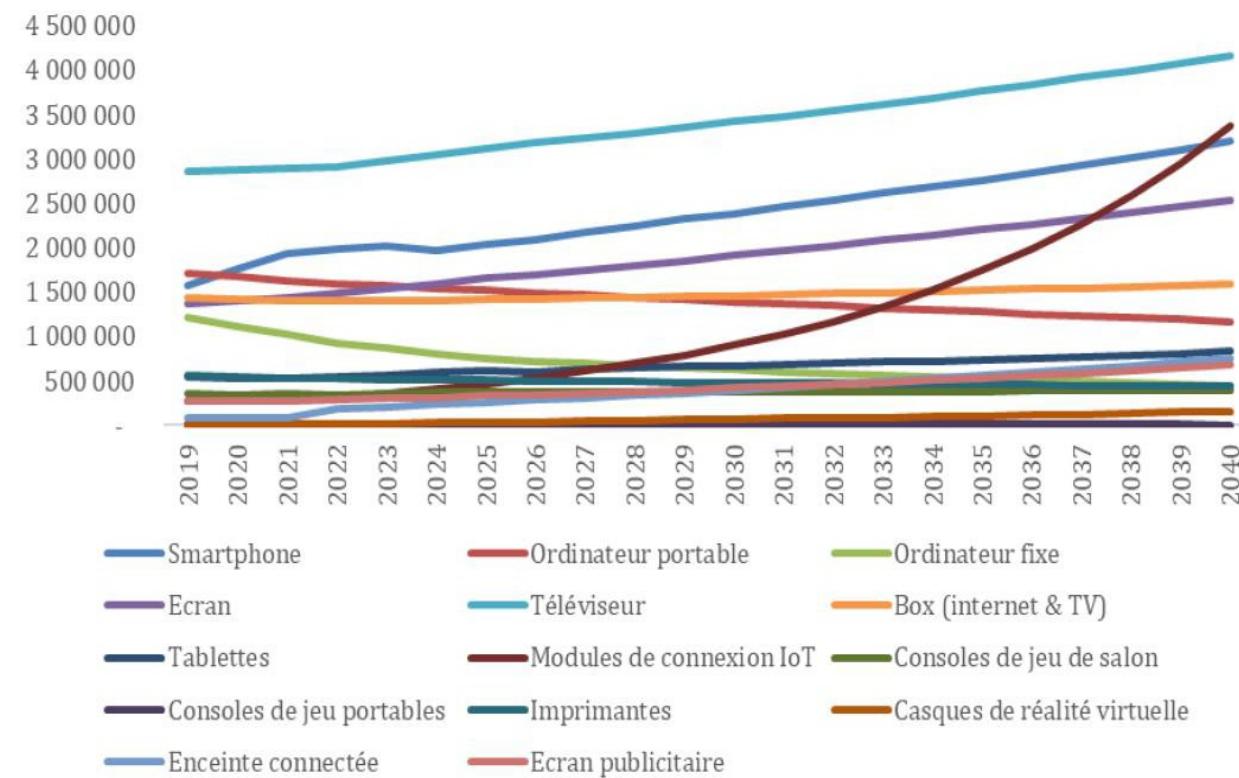
Un indien possédait 1 seul périphérique numérique connecté et a consommé 2Go de données/mois.

Source : <https://theshiftproject.org/wp-content/uploads/2018/11/Rapport-final-v8-WEB.pdf>

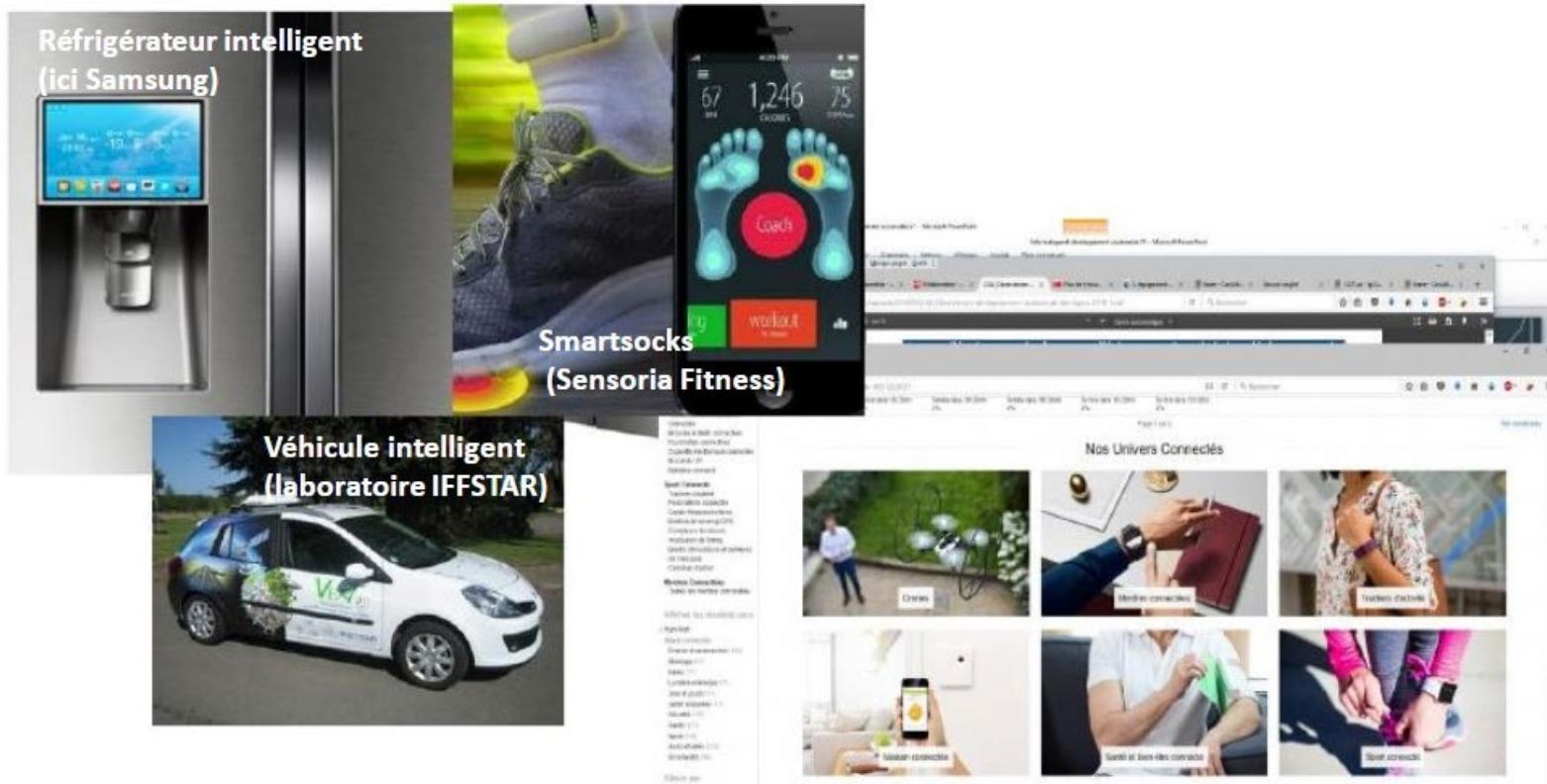
## **Émissions de GES du numérique en scénario central, en tCO2eq, par type de sous-ensemble**



## **Empreinte carbone des principaux terminaux en France, de 2019 à 2040**

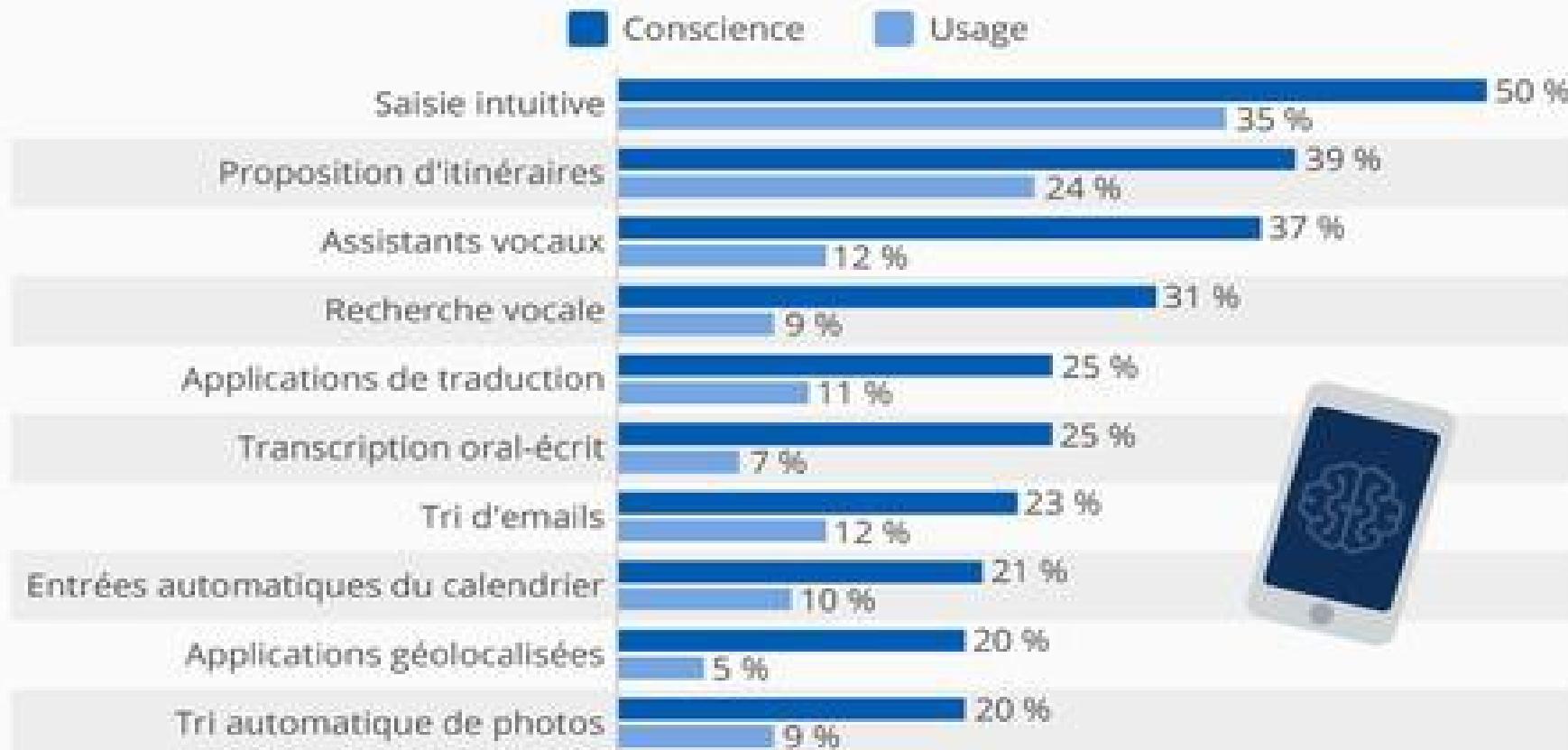


# Les écrans, mais aussi...



# L'intelligence artificielle dans nos smartphones

Connaissance et utilisation d'applications mobiles faisant appel au machine learning



Enquête menée auprès de 24 563 détenteurs de smartphones dans 16 pays entre mai et juillet 2017.

Source : Deloitte "Global Mobile Consumer Survey"

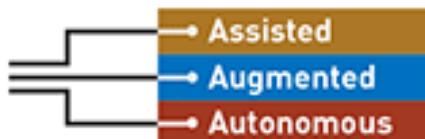
statista

## Exhibit 1: Anticipated AI Applications

Estimated dates of commercial availability for products and services incorporating the three forms of artificial intelligence.

		2015	2020	2025	2030
<b>Healthcare</b>		• Medical image classification		• Personalized medicine	• Doctorless hospitals
<b>Arts and Communications</b>			• Robot musicians • Augmented movie script writing	• Automated machine translation	• Creative arts engines
<b>Personal Finance</b>		• Automated insurance claims processing	• Guided personal budgeting	• Autonomous investing	
<b>Mobility</b>		• Robotaxis		• Self-driving vehicles	• Self-navigating drones
<b>Science and Environment</b>		• Precision planting advice • Bomb disposal robots	• Autonomous mining		• Automated 3D bioprinting • Artificial wildlife habitats • Scientific discovery
<b>Management</b>		• Customer service chatbots	• Legal e-discovery	• Management cockpits for business decisions	• Decentralized corporate functions (e.g., HR and accounting)

### BASIC FORMS OF AI



AI that improves what your business is already doing.

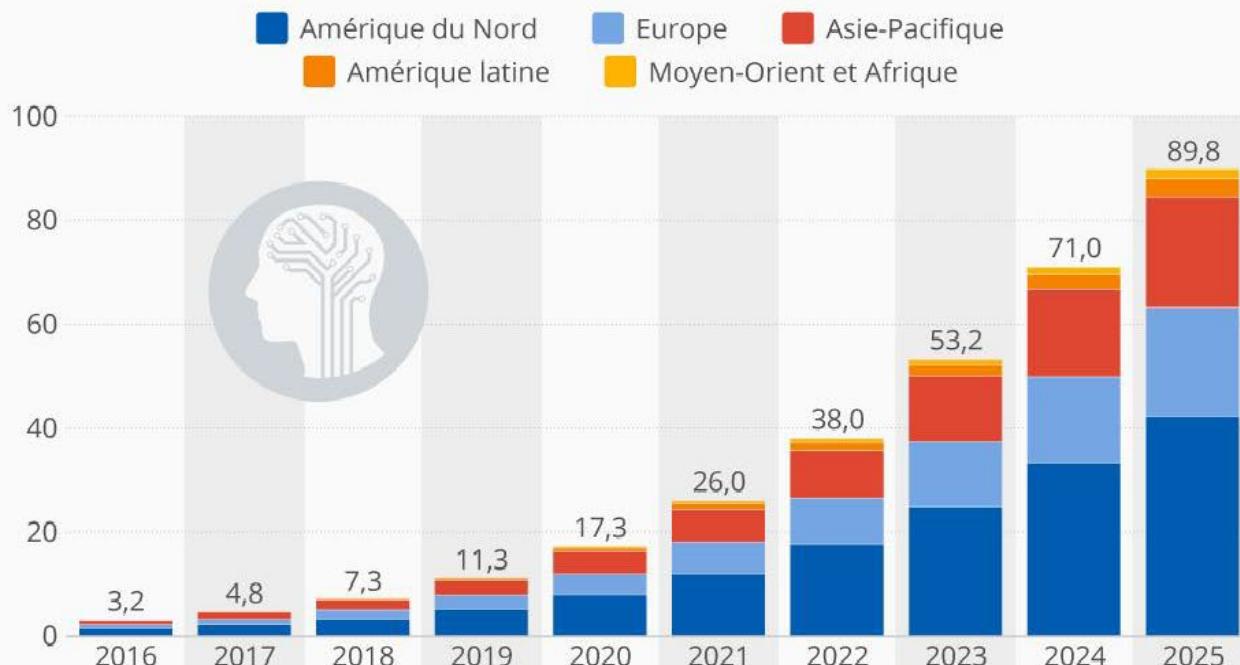
AI that enables your business to do things it couldn't otherwise do.

AI that acts on its own, choosing its actions on behalf of your business goals.

Source: PwC research and analysis

## L'IA, un marché qui vaut des milliards

Chiffre d'affaires généré par l'intelligence artificielle dans le monde, en milliards de dollars \*



\* Estimation.  
Source : Tractica

statista

## Logiciels d'IA : un marché en pleine expansion

Projection du chiffre d'affaires mondial du marché des logiciels d'intelligence artificielle, en milliards de dollars



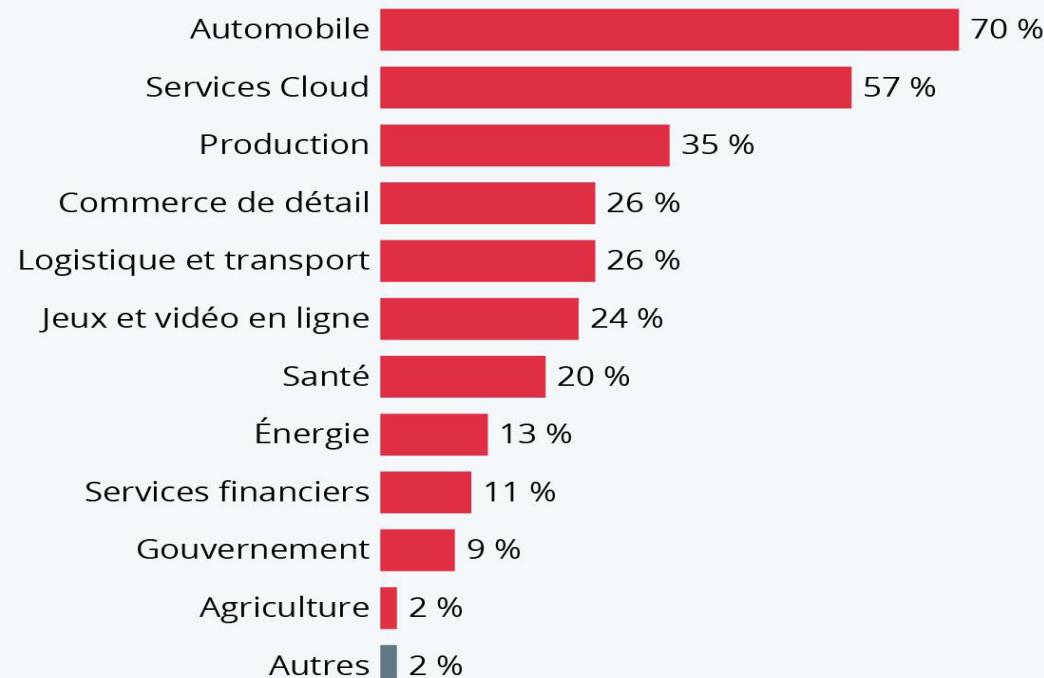
Les logiciels d'IA regroupent un large éventail d'applications telles que la robotique, le machine learning ou le traitement automatique du langage.  
Source : Omdia



statista

## Les secteurs où la 5G aura le plus d'impact

"Dans quels secteurs la 5G aura-t-elle le plus d'effets disruptifs ?" \*



\* Question posée à 145 managers de l'industrie technologique en mai 2019 (trois réponses possibles).

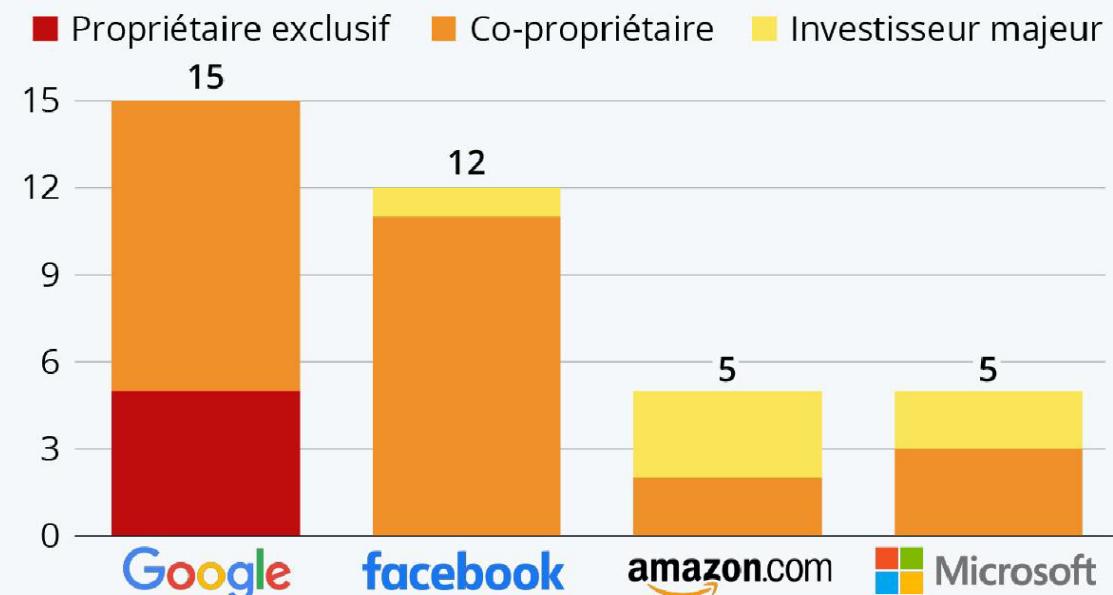
Source : BPI



statista

## Internet : les GAFAM et la bataille des câbles sous-marins

Nombre de projets réalisés ou en cours avec lesquels les firmes sont engagées, en tant que ...



Données en date de novembre 2020.

Source : TeleGeography



statista

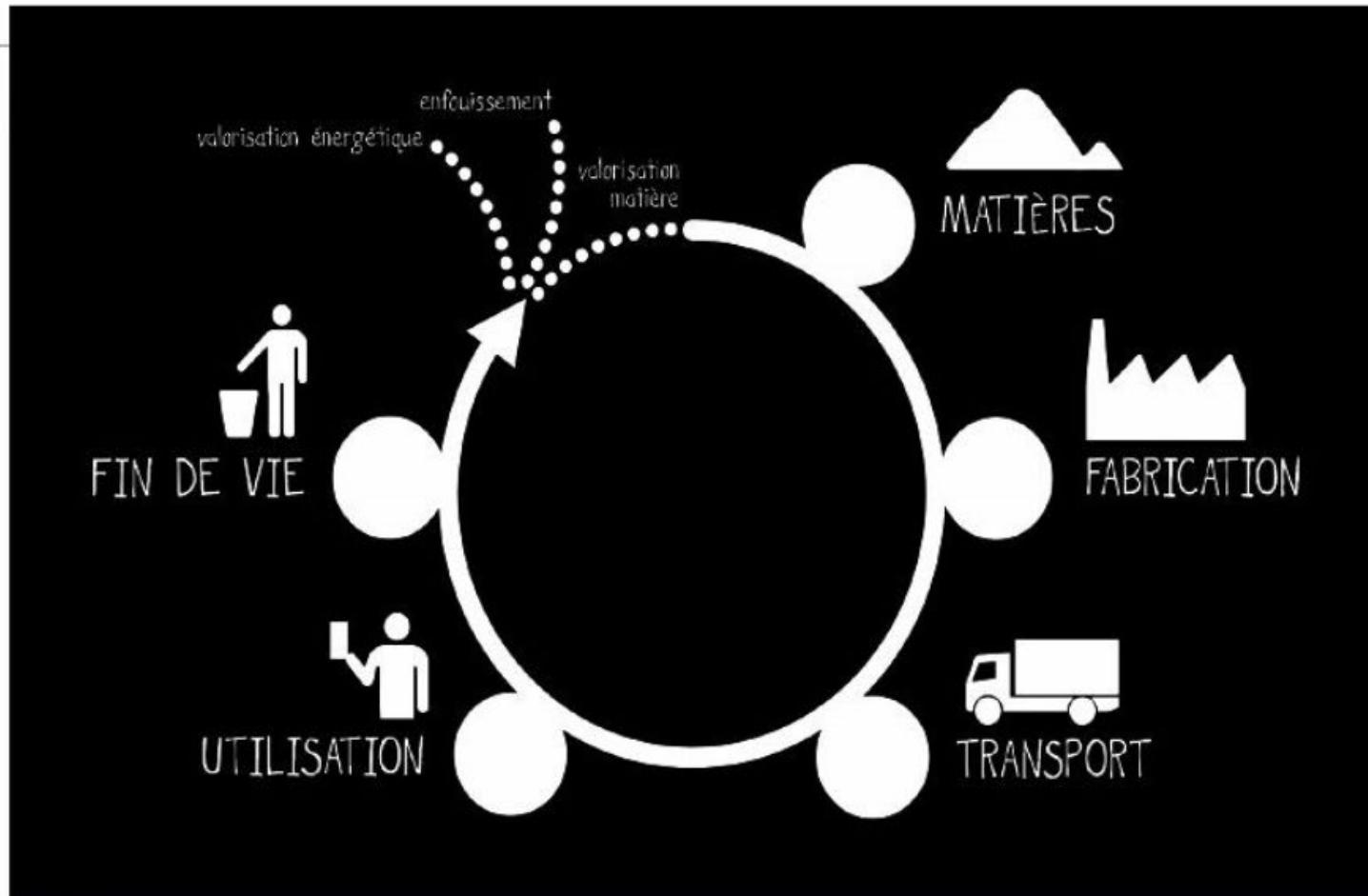
# Big Brother is watching you : OK, mais quel est son coût environnemental ?

---

Points communs entre tous ces objets :

- Composants électroniques omniprésents
- Connection internet, consciente ou non
- Échange de données, conscient ou non
- Impact sur les ressources écologiques
  - Avant usage (fabrication)
  - Pendant l'usage (consommation)
  - Après usage (déchets et recyclage)

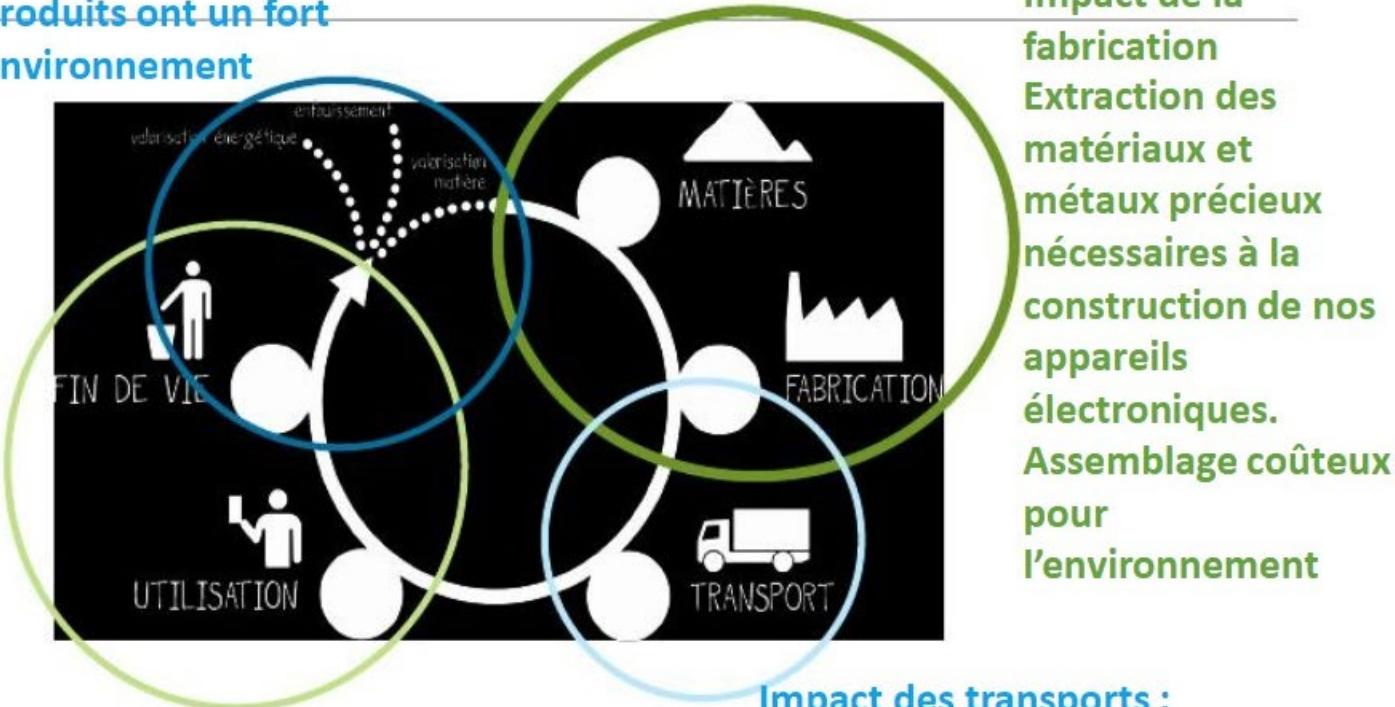
# Cycle de vie des matériels électroniques : qu'est-ce que le cycle de vie ?



Source : EVEA-Conseil, Evelyne Laurent

# Cycle de vie des produits : spécificités de l'outil informatique

Les déchets produits ont un fort impact sur l'environnement



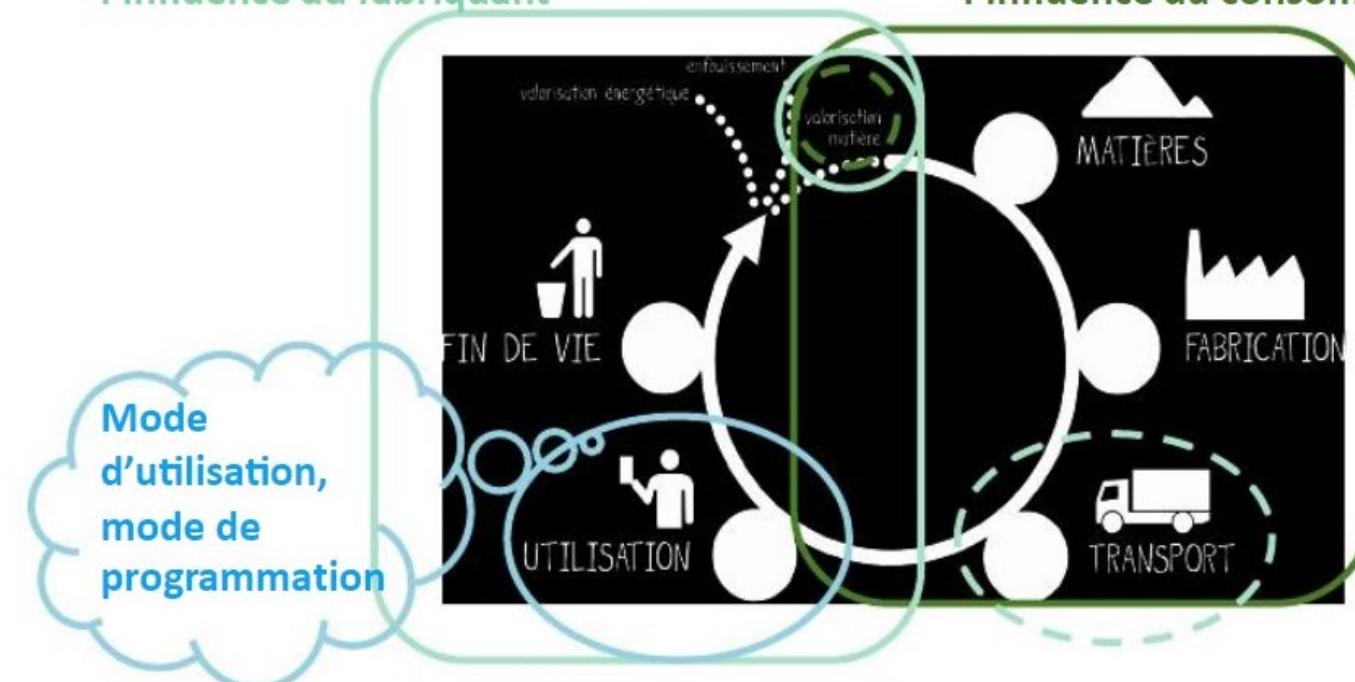
Impact de la fabrication  
Extraction des matériaux et métaux précieux nécessaires à la construction de nos appareils électroniques.  
Assemblage coûteux pour l'environnement

Impact des transports :  
Où fabrique-t-on nos composants électroniques, où les consomme-t-on ?

# Cycle de vie des produits : spécificités de l'outil informatique

L'affaire du consommateur,  
l'influence du fabriquant

L'affaire du fabriquant... et  
l'influence du consommateur



## Composition type d'un téléphone portable



35,1 % de plastique



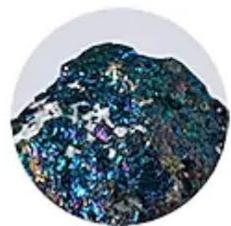
20,2 % d'aluminium



10,6 % d'acier



10,0 % de cuivre

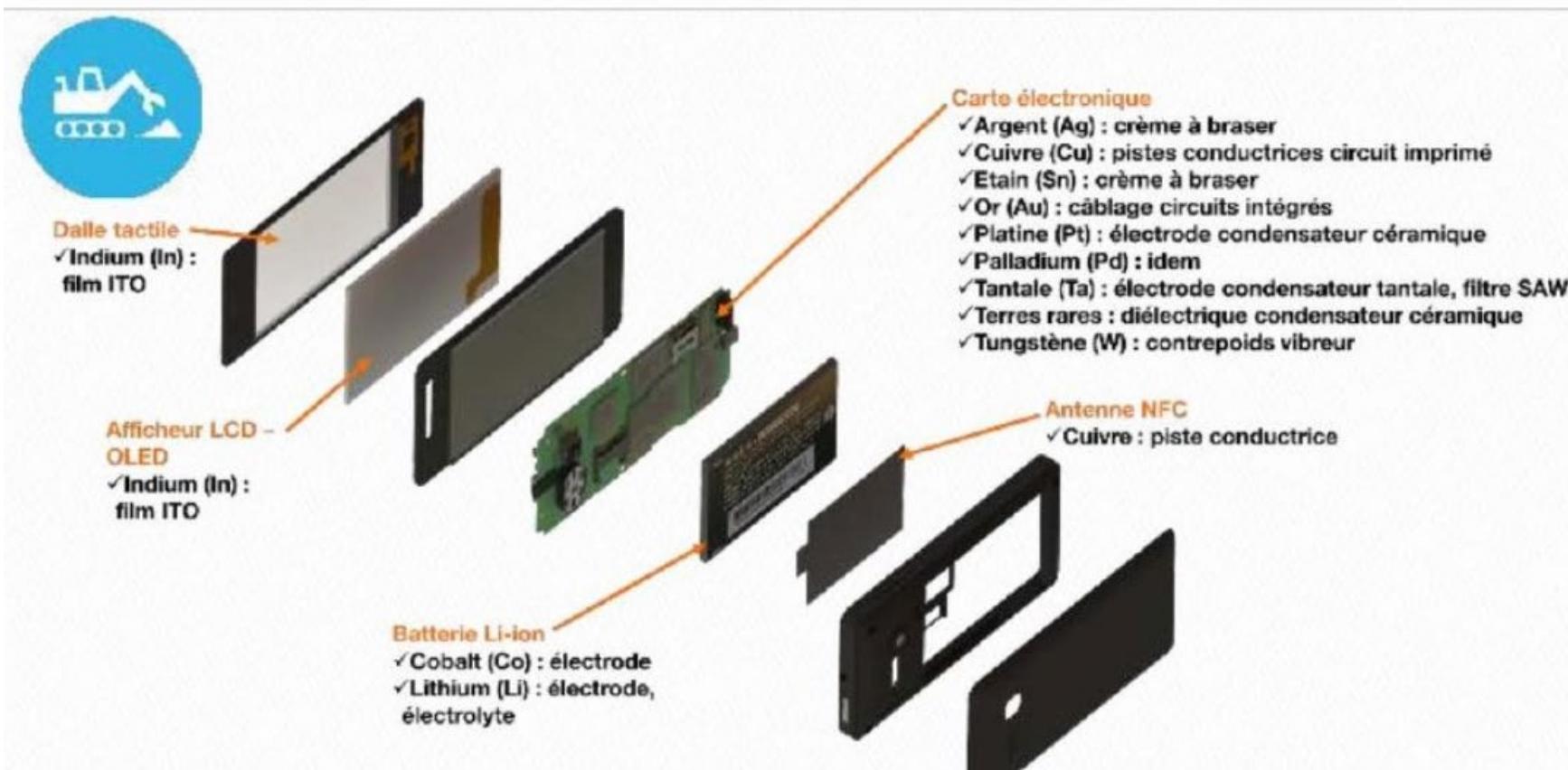


8,6 % de cobalt



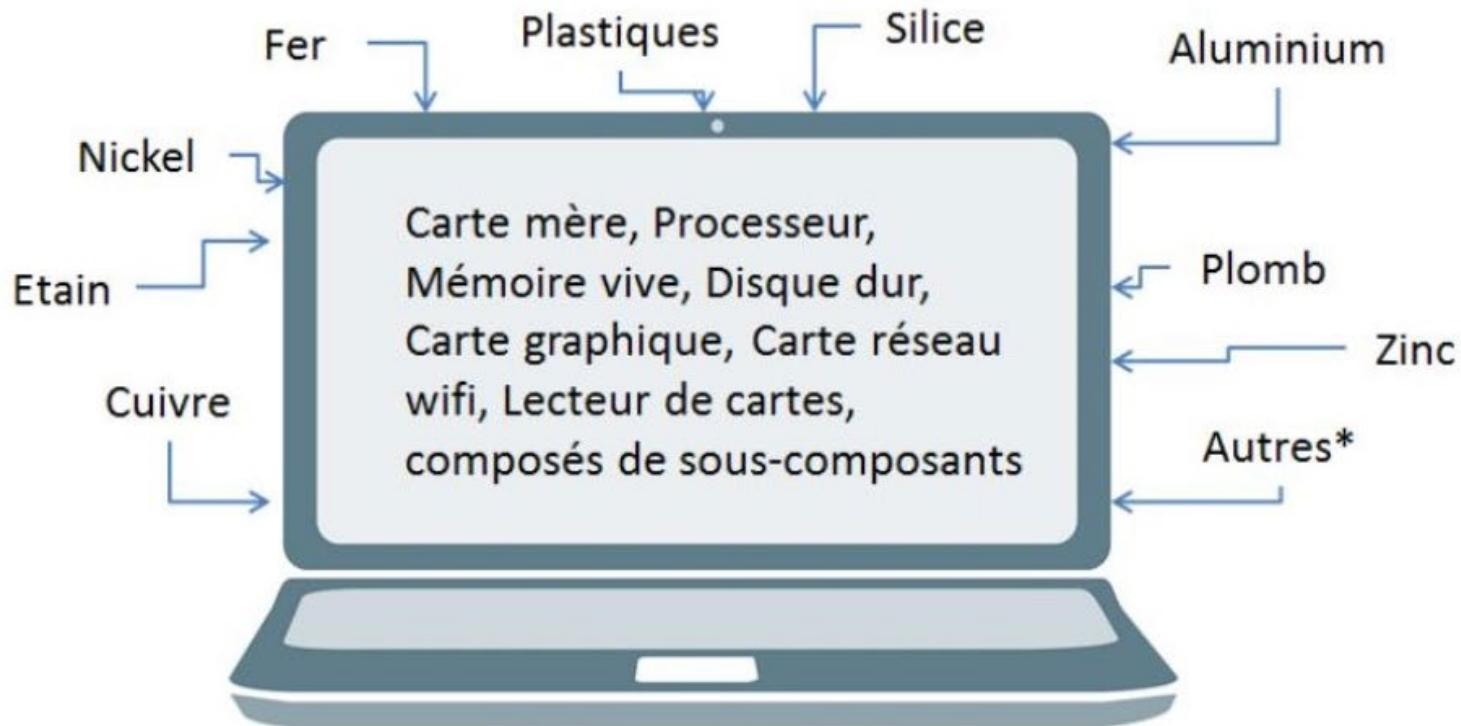
15,5 % d'or et autres matériaux

# Quelques constituants de nos smartphones



Source : « Les impacts écologiques des technologies mobiles », J. Schaeffer et F. Vivat, JoSy Technologies mobiles, octobre 2016.

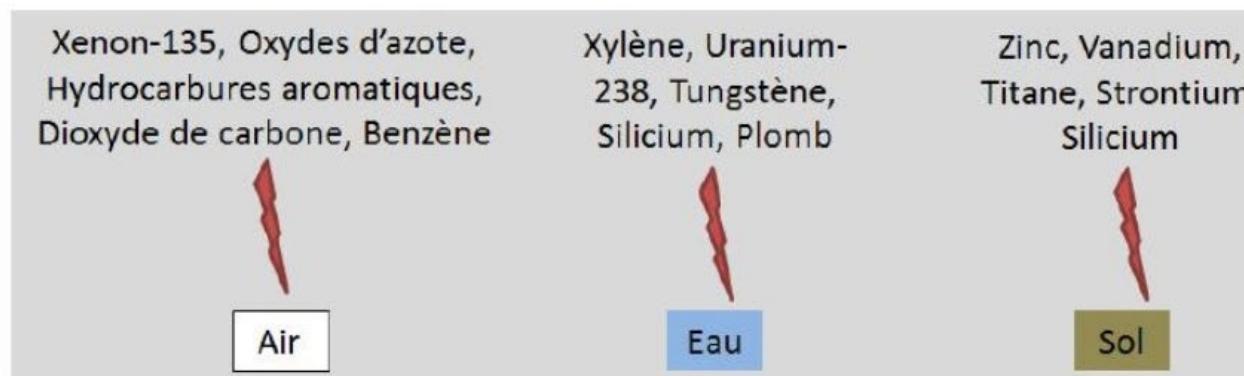
# Qu'y a-t-il dans un PC ?



\*Autres : mercure, sélénium, argent, manganèse, cobalt, arsenic, or, cadmium.

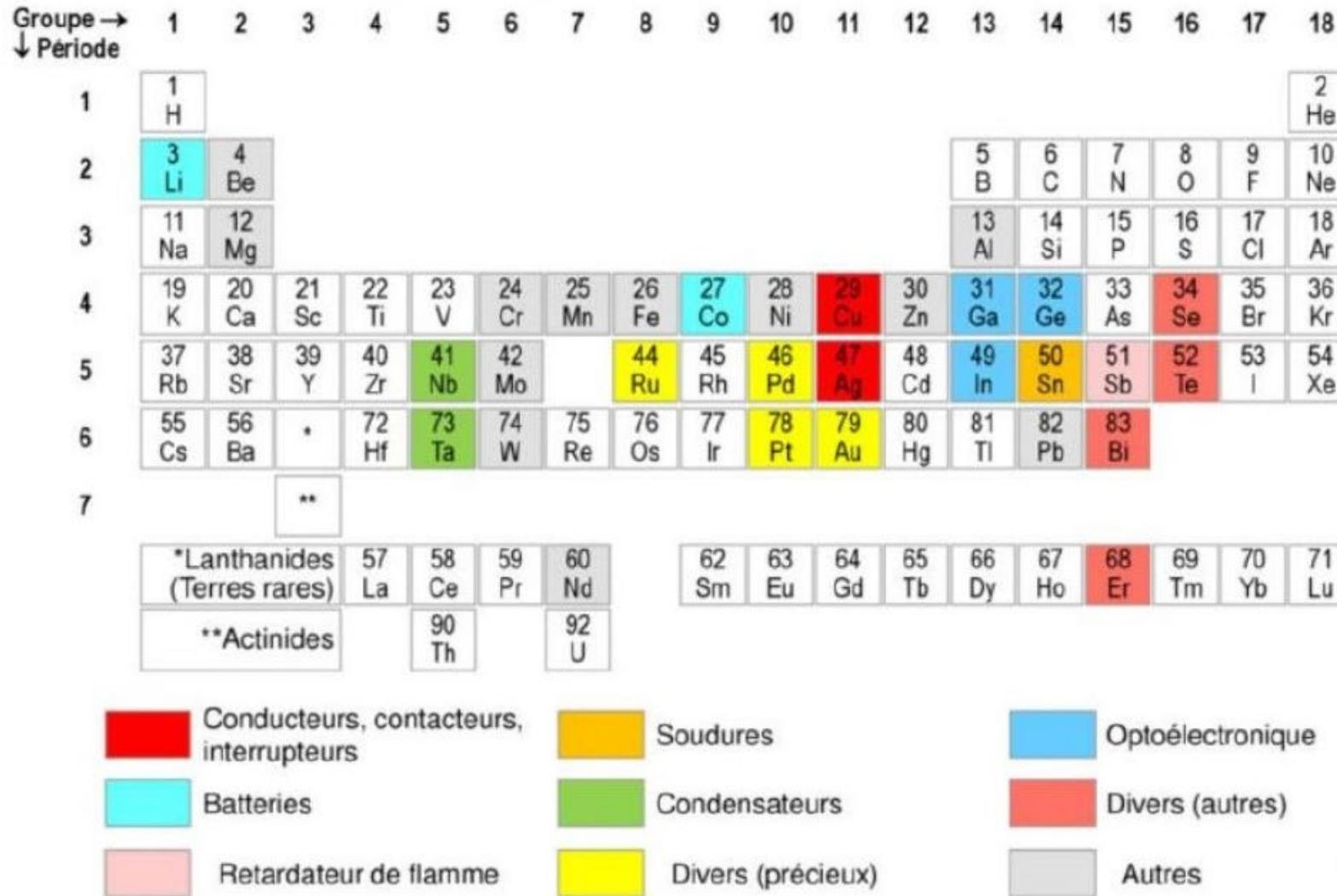
# Pour la fabrication des composants électroniques (hors écran), il faut...

- Métaux rares, terres rares, traitements spécifiques...
- Traitements néfastes pour l'environnement lors de l'extraction, la fabrication ET la fin de vie (déplétion de la couche d'ozone, pollution des eaux, de l'air, épuisement des ressources, mais aussi diminution de la biodiversité, ...)



(source : Groupe ÉcoInfo, CNRS, Données de Base Ecolnvent V2)

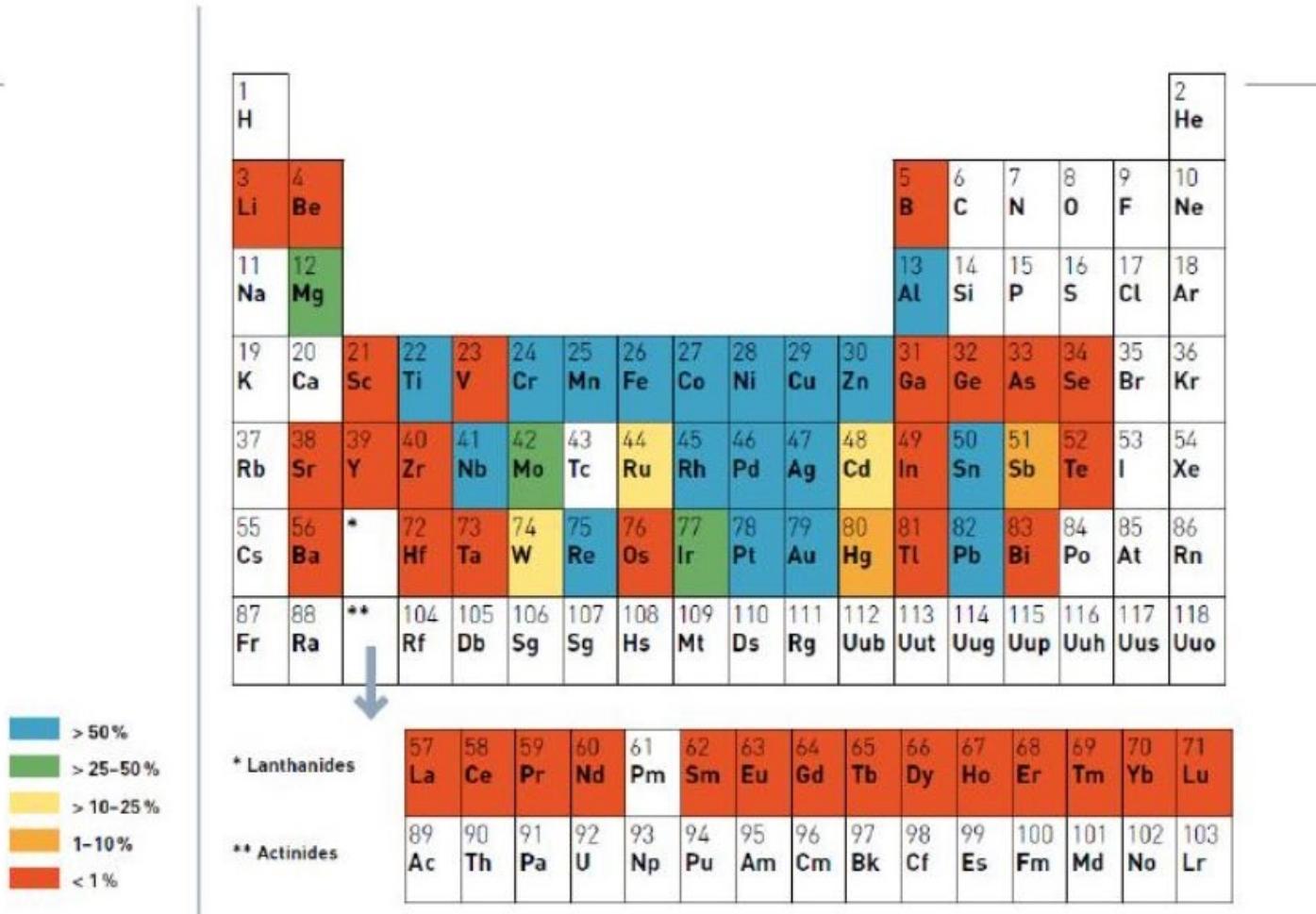
# Les principaux métaux des TIC



Source : Philippe Bihouix

[https://ecoinfo.cnrs.fr/wp-content/uploads/2015/04/avril\\_2015\\_conference\\_ecoinfo\\_cnrs\\_metaux\\_dans\\_les\\_tic-img800q90.pdf](https://ecoinfo.cnrs.fr/wp-content/uploads/2015/04/avril_2015_conference_ecoinfo_cnrs_metaux_dans_les_tic-img800q90.pdf)

# Taux de recyclage des métaux...



Source : Recycling Rates of Metals, A Status Report. UNEP.

[http://www.resourcepanel.org/file/381/download?token=he\\_rldvr](http://www.resourcepanel.org/file/381/download?token=he_rldvr)



Mine d'or de  
Serra  
Pelada,  
Amazonie,  
1986

# Fin de vie/recyclage : est-ce une fatalité ?

---

Nos PC/tablettes/smartphones ne sont pas aussi obsolètes qu'on veut nous le faire croire :

- soyons raisonnables dans nos achats
- Donnons nos «vieux» matériels aux associations spécialisées pour une deuxième vie (ex : <http://alis44.org/> )

**Ce n'est pas parce que votre matériel ne supporte pas les derniers logiciels qu'il est bon à jeter !**

# Fin de vie/recyclage : est-ce une fatalité ?

---

Recycler une partie des composants, nous savons faire :

- Conférence « Des déchets électroniques aux ressources! », groupe EcolInfo, août 2016  
<http://ecoinfo.cnrs.fr/?p=11607>
- Choisissez vos filières quand vous devez « jeter » !
- Certains fabricant recyclent vos vieux téléphones (Fairphone, par exemple)

# Quel coût pour quel usage ?

---

De 2000 à 2005, les TIC servaient principalement à :

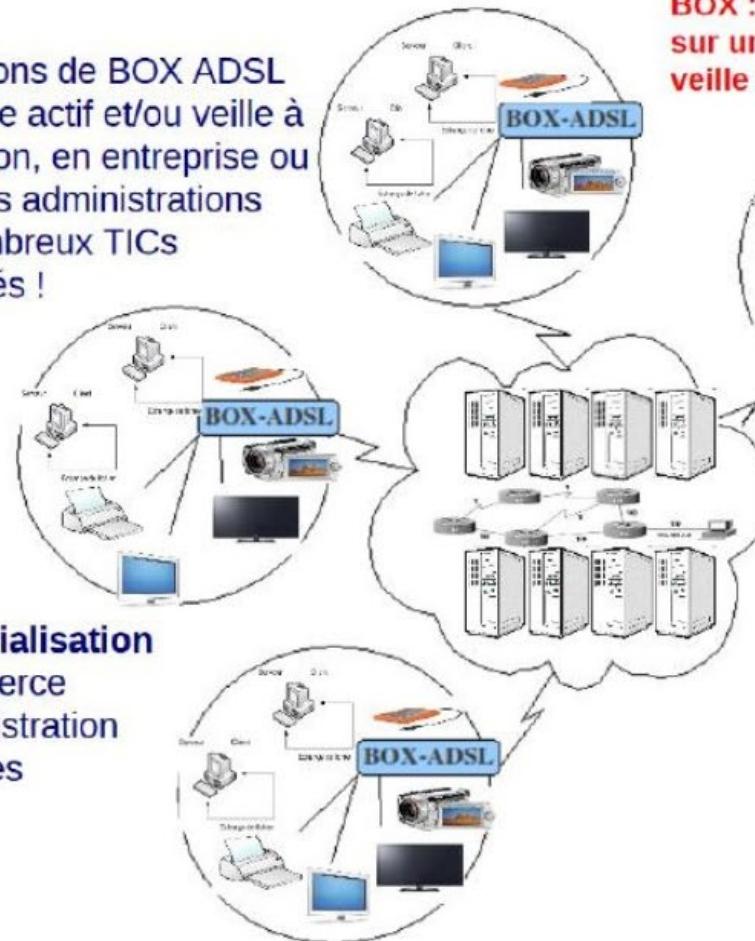
- Traitement rapide des données (calcul, programmation, bureautique)
- Stockage des données en local
- Communication et documentation à distance (internet)

Tendances pour les TIC depuis 2005-2010 :

- Externalisation des services informatiques en nuage (cloud)  
EN HAUSSE
  - Explosion des applications mobiles ciblant smartphones et tablettes  
EN HAUSSE
- => Déploiement d'applications logicielles gourmandes en énergie.

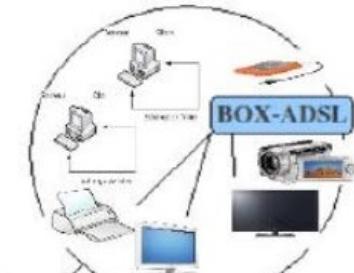
# Infrastructure de l'internet et des TIC

24 millions de BOX ADSL en mode actif et/ou veille à la maison, en entreprise ou dans les administrations  
De nombreux TICs branchés !



**Dématérialisation**  
E-Commerce  
E-Administration  
E-services

**BOX : 5 TWh d'énergie consommée sur une année, dont 3 en mode veille !**



Plus de 500 000 serveurs de services **Google** aux Etats-Unis sous la forme du **CLOUD** !  
Des milliers de serveurs Facebook, Twitter...Youtube

**Redondance des données,**  
**Rapidité et pouvoir rediriger très vite tout internaute vers le meilleur site Web!**

« Poids d'Internet, Combien vaut un clic ? L'impact écologique des technologies et de l'Internet », Richard Ferrere, 2012

# Qu'est-ce qui consomme ?

---

- Le matériel, dès qu'il est branché...
- Les data centers et les centres de calcul
  - Usages individuels : moteurs de recherche, centralisation de documents, commerce en ligne, réseaux sociaux, ...
  - Usages professionnels spécifiques : les activités des centres financiers, le data mining, les supercalculateurs, ...
- Les télécommunications
  - Usages individuels d'internet : courrier, accès aux sites Web, réseaux sociaux, streaming, transfert de données, ...
  - Les réseaux mobiles sont soutenus par les stations de base hertziennes et les réseaux filaires : fibres optiques ou cuivre), routeurs, commutateurs, ...

# Evaluer le coût énergétique des TIC selon le Shift Project

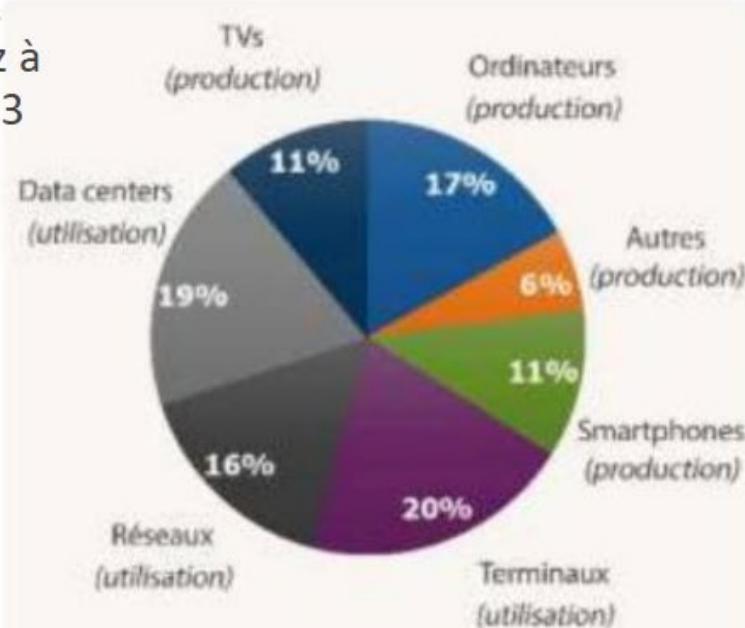
La part du numérique dans les émissions de gaz à effets de serre a augmenté de moitié entre 2013 et 2018

La consommation énergétique mondiale a augmenté de 9% par an entre 2015 et 2020.

Principaux facteurs d'inflation :

- usages vidéo (skype, streaming, ...)
- Multiplication des périphériques numériques

La phase de production des équipements a une part très significative de l'empreinte énergétique totale du numérique et des émissions de GES : environ 45% prévus pour 2020

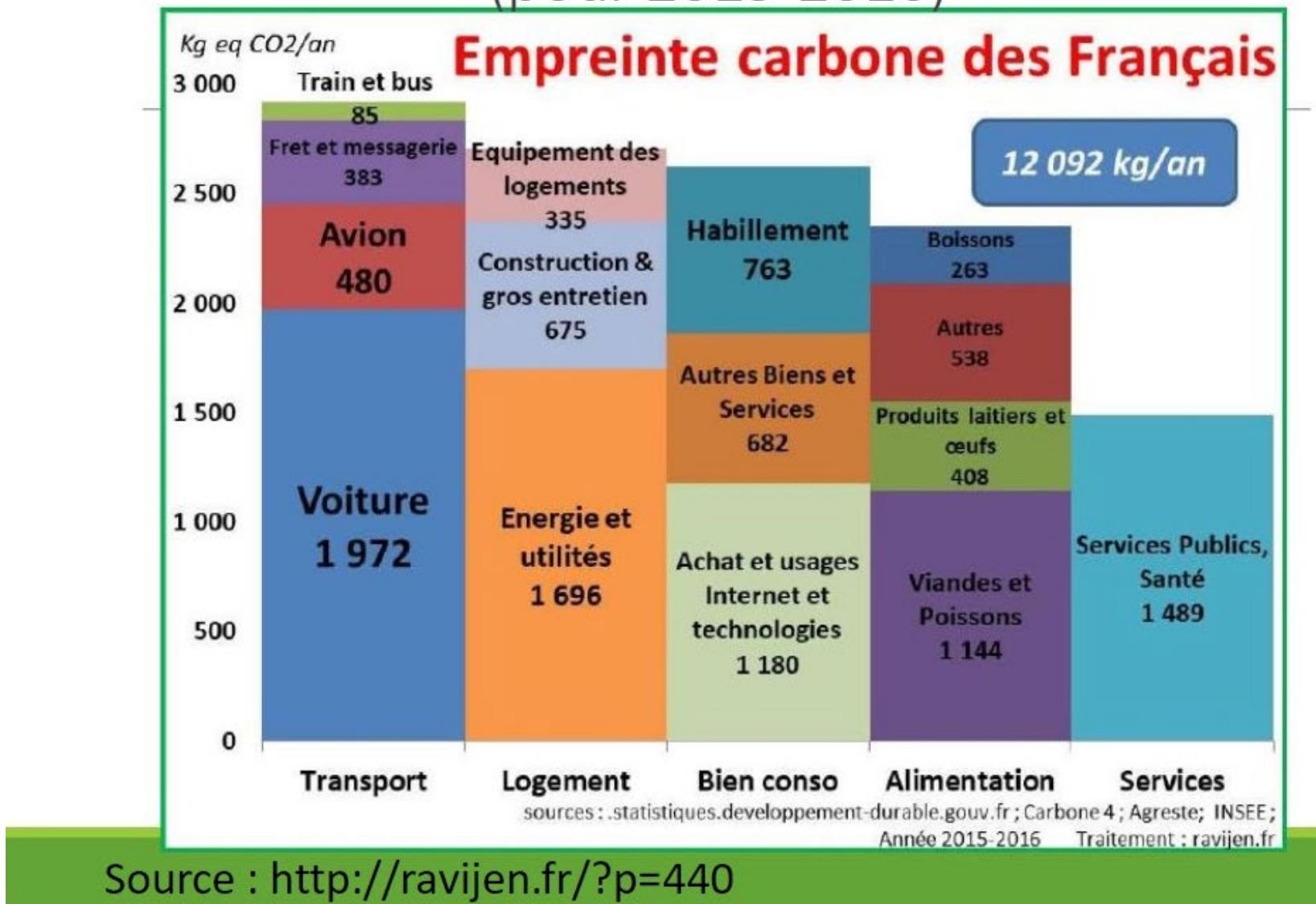


Distribution de la consommation énergétique du numérique par poste pour la production et l'utilisation en 2017.

[Source : The Shift Project 2018, à partir de Andrae & Edler 2015]

Source : « Pour une Sobriété Numérique », rapport du Shift Project, 2018.

# La part des TIC dans l'empreinte carbone des français (pour 2015-2016)



# Data centers/Centres de calcul : enjeux écologiques

---

Data center : site physique regroupant des équipements constituants du système d'information de l'entreprise.

- Stockage et consultation de données

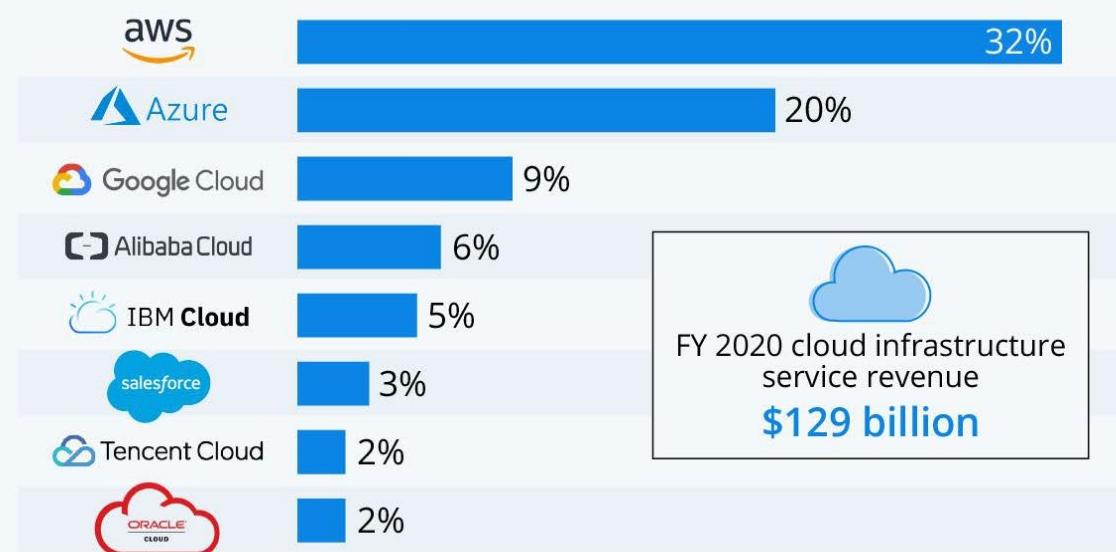
Centre de calcul/ferme de calcul : site physique groupant des calculateurs de façon à augmenter la puissance de calcul, la répartition des calculs et la disponibilité des serveurs.

- Calcul scientifique, finance
- Bitcoins !

([https://www.lemonde.fr/pixels/article/2017/10/11/le-bitcoin-en-cinq-questions\\_5199462\\_4408996.html](https://www.lemonde.fr/pixels/article/2017/10/11/le-bitcoin-en-cinq-questions_5199462_4408996.html) )

# Amazon Leads \$130-Billion Cloud Market

Worldwide market share of leading cloud infrastructure service providers in Q4 2020\*



\* includes platform as a service (PaaS) and infrastructure as a service (IaaS) as well as hosted private cloud services

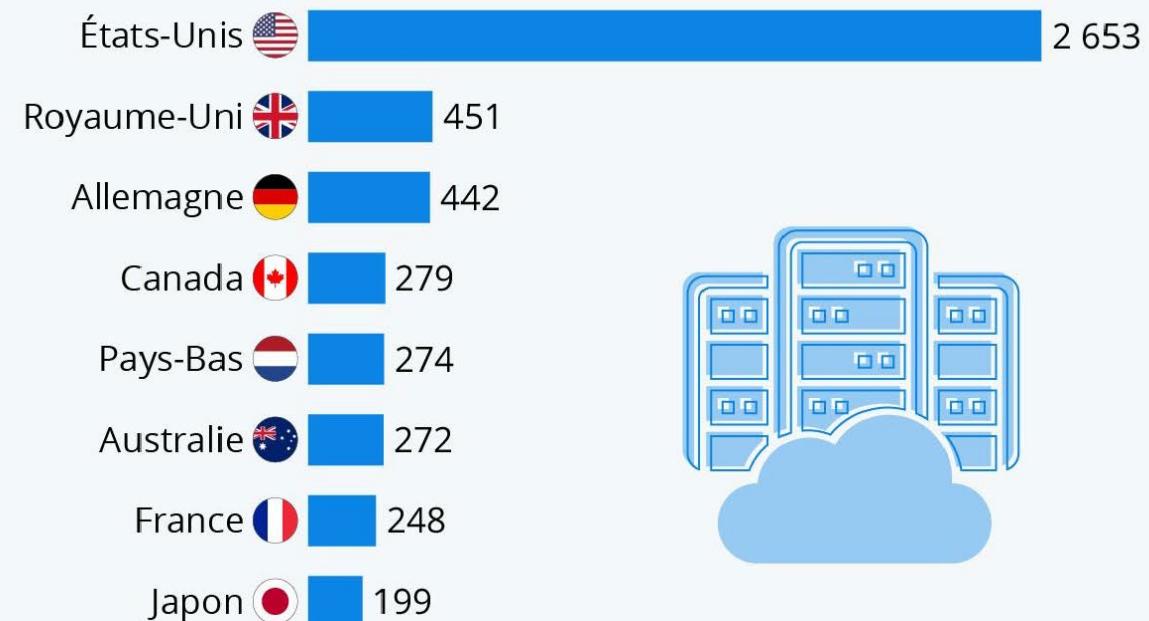
Source: Synergy Research Group



**statista**

# Data centers : les pays les mieux équipés au monde

Nombre de centre de données recensés par pays \*



\* en date du 9 février 2021.

Source : Cloudscene



**statista**

# Data centers/Centres de calcul : enjeux écologiques

---

Selon le rapport de GreenPeace «*Votre cloud est-il Net ?*» (avril 2012) :

- *Certains centres de traitement des données consomment autant d'électricité que 250 000 foyers européens.*
- *Si le « cloud » était un pays, il se classerait (en 2012) au 5<sup>e</sup> rang mondial en termes de demande en électricité, et ses besoins devraient être multipliés par trois d'ici à 2020.*

Selon Qarnot Computing, en France, en 2013, les data centers (200) consommaient déjà plus de 7 % de l'électricité du pays.

Une grande partie de cette énergie sert à refroidir les machines !

Source : GreenPeace, rapport «*Votre cloud est-il Net ?*», avril 2012,  
<https://cdn.greenpeace.fr/site/uploads/2017/02/votre-cloud-est-il-net.pdf>

# Data centers/Centres de calcul : enjeux écologiques

---

Quelques exemples intéressants :

- Roubaix : 5 centres d' OVH (leader français de l'hébergement) sont refroidis par eau et contribuent à chauffer des bâtiments proches.
- Clichy : « *Global Switch* » chauffe une serre tropicale et aide les jardiniers à produire les fleurs de la ville.
- Marne-la-Vallée : Le réseau Dalkia de chauffage urbain de Paris-Val d'Europe récupère les calories d'un centre de données de la ZAC du Prieuré pour notamment chauffer un « centre aquatique intercommunal » et permettra à terme de chauffer divers bâtiments.
- Université paris-sud : le centre de calcul hébergé à l'IDRIS chauffe une partie du LIMSI.

# Le streaming vidéo représente 61 % du trafic Internet

Répartition du trafic Internet descendant mondial en 2019 (%)



Source : Sandvine | The Global Internet Phenomena Report



**statista**

# Streaming...

---

Selon une étude de GreenPeace (janvier 2017) :

- en 2015, le streaming vidéo a capté 63 % du trafic web mondial.
- les services de Netflix sont en pleine expansion et ce chiffre devrait atteindre 80 % en 2020
- En moyenne, les français ont passé, en 2017, 4h/jour sur leurs smartphones et PC contre 3h51 pour la télévision.

Sources :

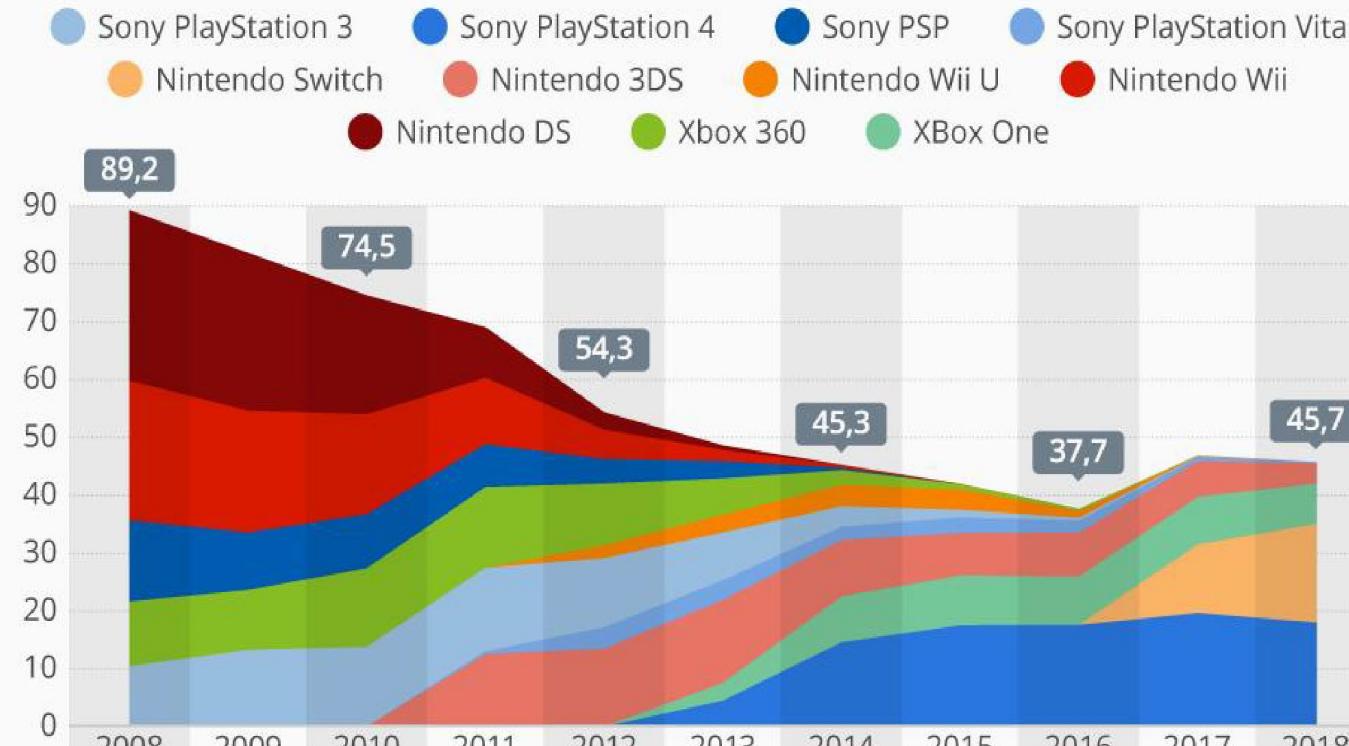
<https://www.greenpeace.fr/il-est-temps-de-renouveler-internet/>

<https://www.sudouest.fr/2019/05/17/smartphones-emails-streaming-quel-est-l-impact-environnemental-de-notre-consommation-numerique-6089552-706.php>

<http://www.lefigaro.fr/secteur/high-tech/2016/11/22/32001-20161122ARTFIG00100-en-2017-les-francais-passent-4-heures-par-jour-sur-leurs-smartphones-et-leurs-pc.php>

## Jeu vidéo : quel avenir pour les consoles ?

Ventes unitaires de consoles de jeu vidéo dans le monde de 2008 à 2018, en millions \*



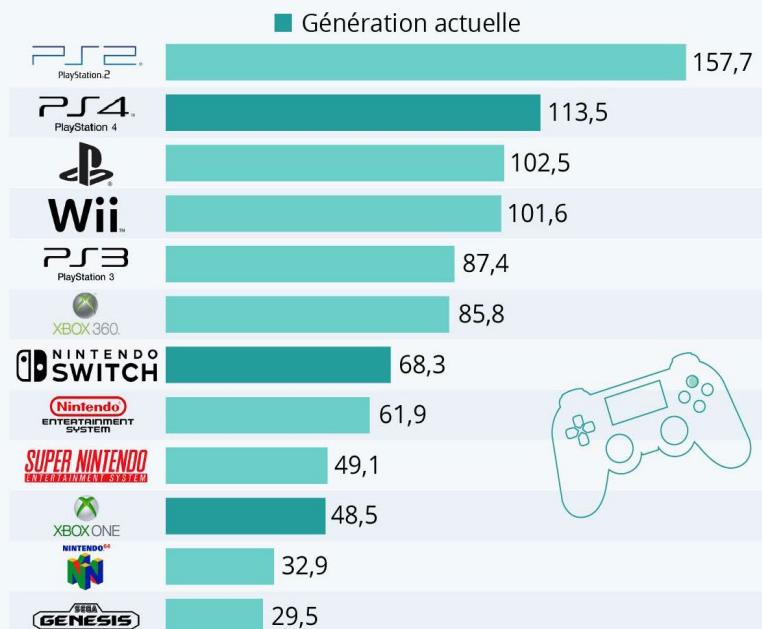
\* Estimations. Données arrondies.

Source : VGChartz

statista

## Jeux vidéo : le palmarès des consoles de salon

Estimation des ventes mondiales de consoles de jeux vidéo de salon, en millions d'unités \*

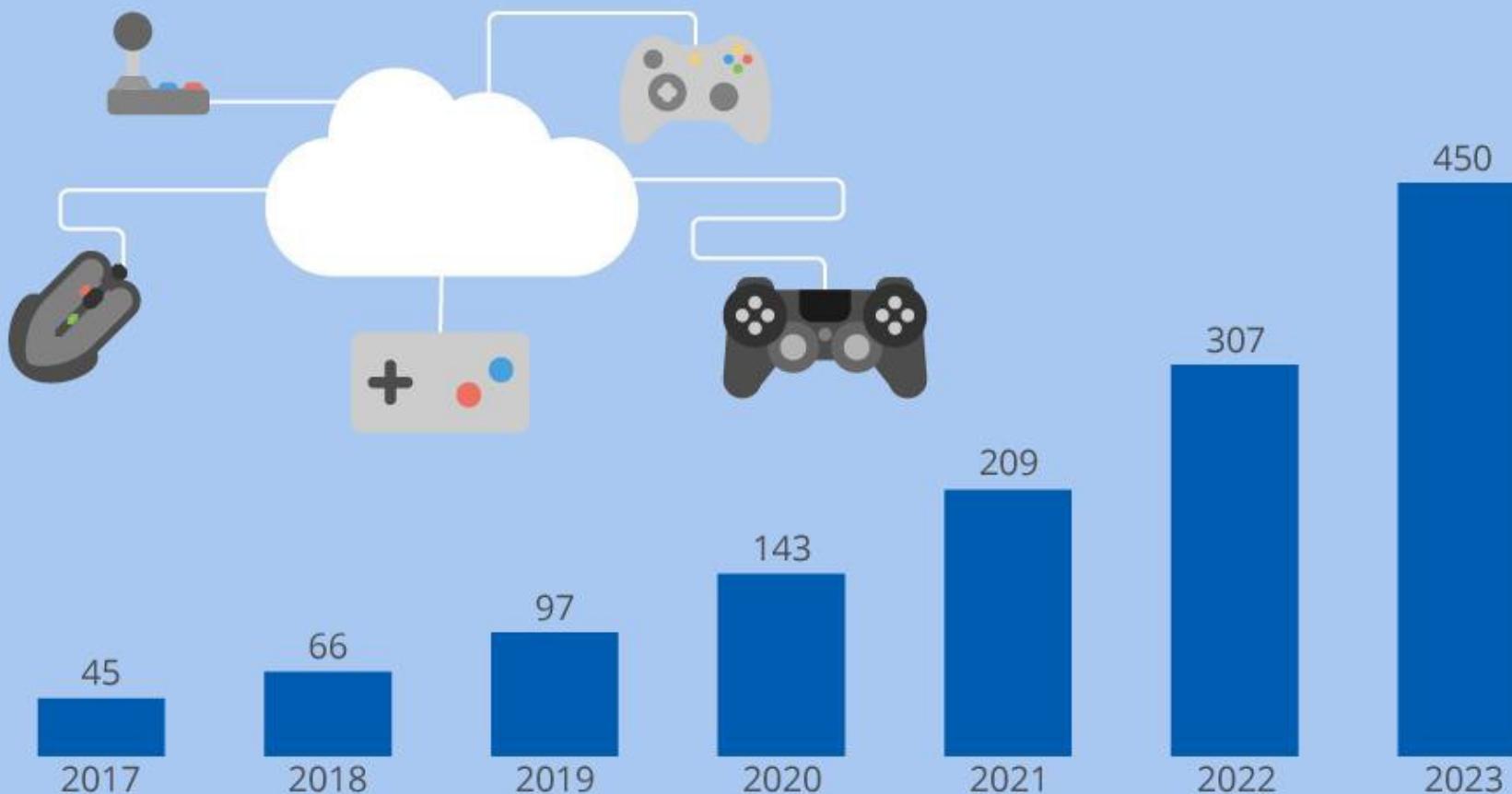


\* En date du 30 sept. 2020. Ventes de consoles rééditées non incluses (ex : NES Mini). Sega Genesis : dénommée Mega Drive hors Amérique du Nord.  
Sources : rapports d'entreprise, VGChartz

statista

# Cloud Gaming : le marché est prêt à décoller

Chiffre d'affaires annuel mondial du marché du cloud gaming, en millions de dollars \*

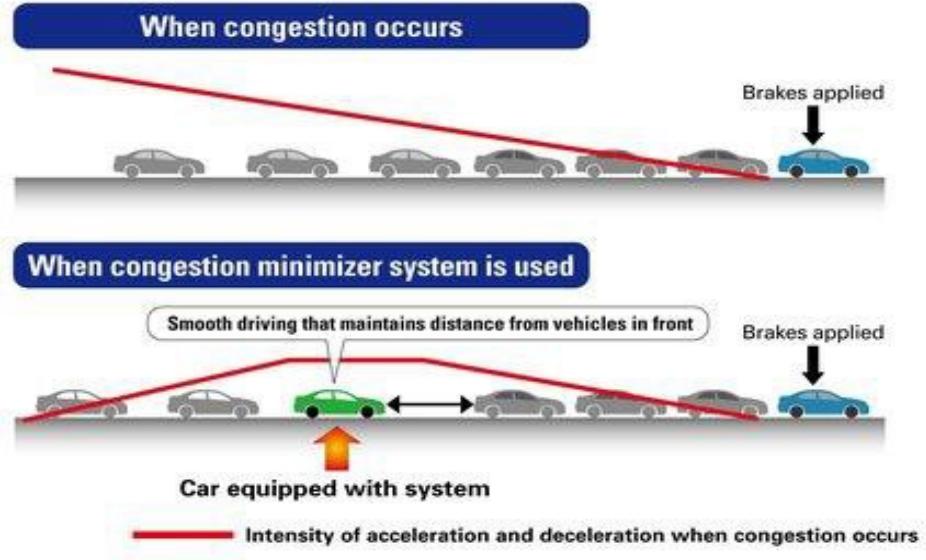


\* Projections calculées par Statista de 2019 à 2023,  
basées sur les données fournies par les sources.

Sources : WGR, ABC, Cross Road Today, Statista

statista

## Image of congestion prevention effect with the system



### Processus de maintenance prédictive : de la donnée au savoir



### IOT and EDGE COMPUTING

85% of Enterprises currently use or plan to use IOT solutions\*



\* Forrester Data Global Business Technographics Survey 2017

# Internet, télécommunications et enjeux écologiques

---

Ce qui concerne tout le monde là-dedans :

- Emails (pièces jointes, contenu)
- Requêtes web
- Échanges entre capteurs
- Streaming/flux de données

# Les Emails

---

Nos courriers électroniques, selon Audrey Garric pour Le Monde :

- Envoi des mails
    - 247 milliards de mails envoyés en 2009 dans le monde.
    - En France, chaque salarié d'une entreprise de 100 personnes reçoit en moyenne 55 mails/jour et en envoie 33.
- En moyenne, par an, selon l'ADEME, cela fait donc : 13,6 tonnes équivalent CO<sub>2</sub> par entreprise de 100 personnes, soit...

13 allers-retours Paris-New York !

- Stockage... dans les data centers !
  - Impression des mails (!)
- 5 tonnes équivalent CO<sub>2</sub> par entreprise pourraient être économisées en réduisant les impressions de 10%.



Un e-mail = entre 0,3 et 4g CO<sub>2</sub><sup>2</sup>, jusqu'à 50g avec de grosses pièces jointes et de multiples destinataires.



192 milliards d'e-mails envoyés en 2014

Soit l'équivalent de l'empreinte environnementale de 3,1 millions d'automobilistes en un an.



Le visionnage de vidéos sur Youtube équivaudrait à 1,2% de la consommation électrique mondiale (10 x plus qu'en 2012).

× 10

# Influence du consommateur : on peut mieux faire ! Quelques bonnes pratiques.

---

## Messagerie

- Limiter le nombre de destinataires d'un mail
- Limiter le poids des courriels à envoyer (documents joints, signature)
- Préférer l'envoi via portable, tablette ou smartphone
- Bien organiser sa boite mail
  - Conserver seulement le nécessaire
  - Trier
  - Faire des dossiers et des filtres
- Réduire la périodicité de réception des mails

Dans le cas où un mail doit être consulté à plusieurs reprises, l'ADEME conseille de l'imprimer !

# Influence du consommateur : on peut mieux faire ! Quelques bonnes pratiques.

---

- Ne conserver que les informations/pièces jointes-mails nécessaires, en local (limiter le cloud au strict nécessaire)
- Se désabonner des mailing-lists parasites (<https://gdpr-eu.unroll.me/>)
- Stopper la pub (<https://adblockplus.org/fr/>)
- Transmettre les données volumineuses via un site de dépôt (l'université en a un ou bien <https://wetransfer.com/>) ou physiquement (clé usb)
- Télécharger avec modération
- Limiter le visionnage et l'écoute en streaming

# L'EMPREINTE ENVIRONNEMENTALE D'INTERNET

## LA CROISSANCE DU WEB



de la population  
mondiale a accès à  
internet

Personnes qui auront accès à Internet  
en milliards (estimation)



Près de 90% devrait y avoir  
accès d'ici 2035

## UN SECTEUR QUI A UN FORT IMPACT :

Annuellement, l'empreinte d'Internet serait de :



soit



1 037 TWh  
d'électricité

L'énergie annuelle  
de 40 centrales  
nucléaires



soit



609 millions de  
tonnes de Gaz à  
Effet de Serre

L'équivalent de  
l'ensemble des  
vols civils  
mondiaux\*

\*en phase d'utilisation uniquement, sans compter la production  
Chiffre IATA 2013

# Recherche d'informations en ligne

---

- En 2017, un internaute français effectuait en moyenne 134 recherches/mois, soit 4,5 recherches/jour (environ 1600/an)
- 2 recherches sur Google pèsent environ 15 grammes de CO<sub>2</sub> soit...  
de quoi faire bouillir l'eau d'une bouilloire pour une tasse de thé !
- 9,9kg équivalent CO<sub>2</sub> /an/internaute selon l'ADEME

Sources :

<https://www.consoglobe.com/un-email-une-recherche-internet-cest-combien-de-co2-cg>  
[https://www.liberation.fr/terre/2013/11/03/co2-une-recherche-google-egale-une-tasse-de-the\\_944256](https://www.liberation.fr/terre/2013/11/03/co2-une-recherche-google-egale-une-tasse-de-the_944256)

# Influence du consommateur : on peut mieux faire ! Quelques bonnes pratiques.

---

- Utiliser un navigateur léger (Midori, Opera, Flock, Lynx, Camino, ...)
- Choisir un moteur de recherche « éthique »  
<https://reporterre.net/Il-n-y-a-pas-que-Google-dans-la-vie-Et-si-on-changeait-de-moteur-de-recherche> (lilo, ecosia,...)
- Utiliser des mots-clés ciblés, taper directement l'URL, utiliser les favoris
- Préférer les navigateurs et sites sur fond noir
- Ne pas laisser la connexion branchée 24h/24



Lancez une recherche pour planter des arbres...

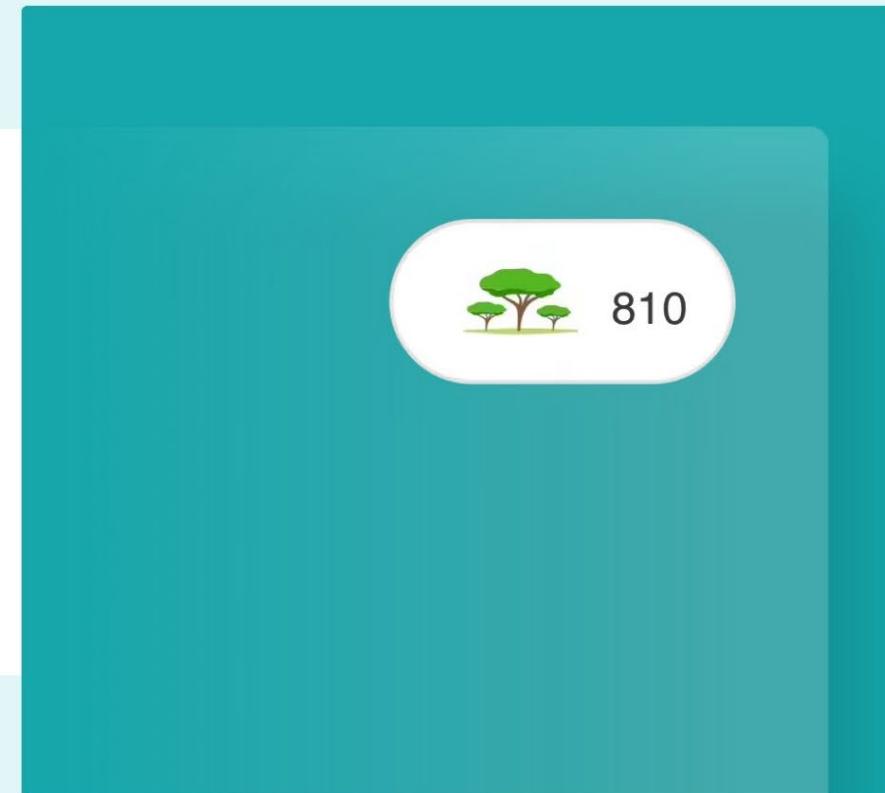


**PASSER À ECOSIA**

## Obtenir l'extension Ecosia

### **Suivez votre impact**

Découvrez combien de recherches vous avez effectué et **regardez votre impact évoluer !**





[Web](#) [Images](#) [Maps](#) [Vidéo](#)

Rechercher



→ 211299.514 Wh économisés

[À propos de Noirgle](#) - [Foire Aux Questions](#) - [Noirgle Internationale](#)

[https://www.francetvinfo.fr/replay-radio/nouveau-monde/nouveau-monde-un-compteur-de-co2-pour-mesurer-l-impact-environnemental-du-numerique\\_4135593.html](https://www.francetvinfo.fr/replay-radio/nouveau-monde/nouveau-monde-un-compteur-de-co2-pour-mesurer-l-impact-environnemental-du-numerique_4135593.html)



**La Boite à Net, un compteur numérique de CO2  
(image concept de l'agence Ctrl S) (Ctrl S)**

# Et mon smartphone dans tout ça ?

---

Pourquoi ma batterie est-elle encore à plat ?

→ Un rapide sondage : combien de fois rechargez-vous votre mobile chaque semaine ?

# Et mon smartphone dans tout ça ?

---

On observe une augmentation régulière du nombre de capteurs et d'applications disponibles sur les appareils.

A partir de 2003, on voit apparaître les applications 3D, très gourmandes en énergie.

Les améliorations dans la technologie des batteries ne permettent pas de satisfaire les besoins énergétiques des traitements graphiques 3D futurs :

- la puissance de calcul est doublée tous les deux ans (loi de Moore)
- la capacité de la batterie double seulement tous les dix ans.

Source : thèse Gianpaolo Perrucci, 2009,  
[http://vbn.aau.dk/files/19089212/PhD\\_Thesis\\_GianPaoloPerrucci.pdf](http://vbn.aau.dk/files/19089212/PhD_Thesis_GianPaoloPerrucci.pdf) ).

# Et mon smartphone dans tout ça ?

---

IL DEVIENT INDISPENSABLE D'ECONOMISER L'ENERGIE (*i.e.* les batteries)

- les puces électroniques contiennent maintenant de nombreux circuits dédiés à des tâches particulières (GPS, antenne, gestion de la 3D, etc)
- But : ne pas utiliser systématiquement toute la puissance du processeur
- Cette tendance se développe de plus en plus.

En dehors de l'alimentation, les entreprises tentent également d'améliorer les autres aspects de l'informatique entourant, et parfois limitant la puissance de calcul (la mémoire par exemple).

# Influence du consommateur : on peut mieux faire ! Quelques bonnes pratiques.

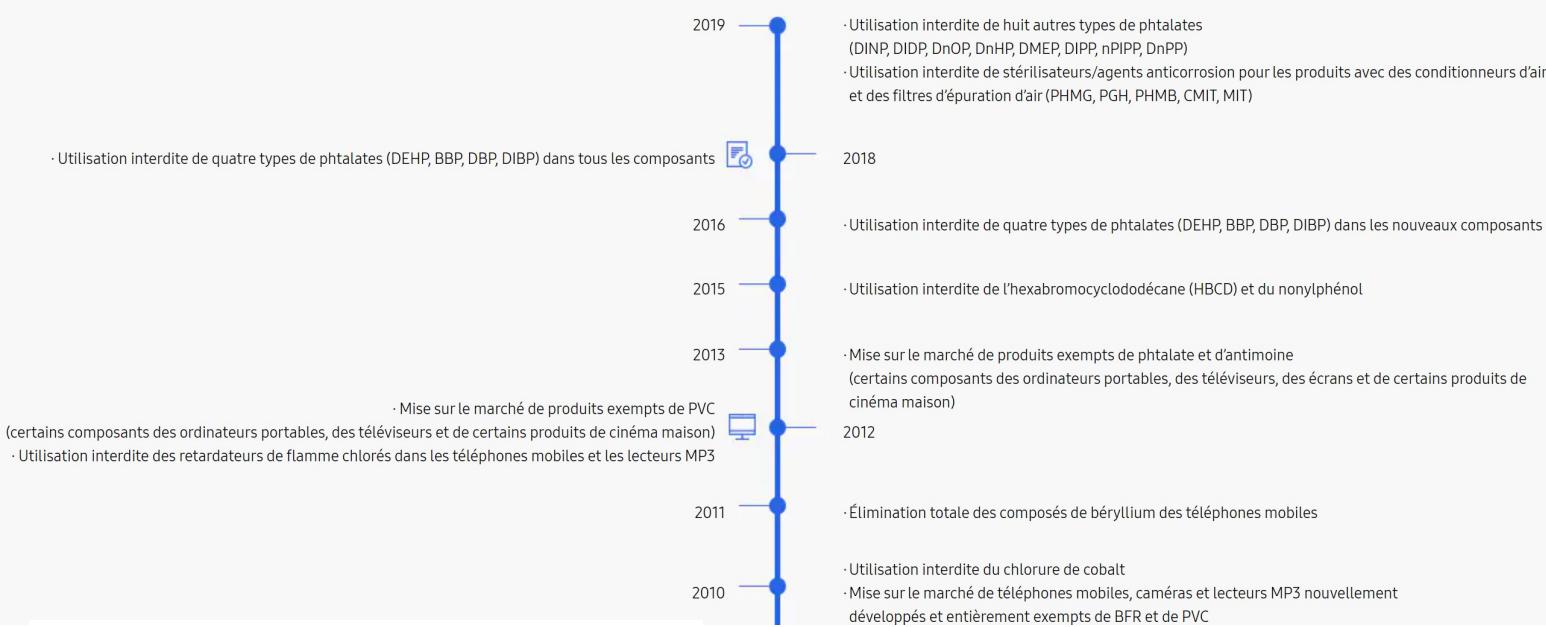
---

## Matériel

- Choisir des matériels adaptés à ses besoins (smartphones et tablettes consomment moins pour certains besoins)
- Comparer les consommations d'énergie (la taille de l'écran est importante)
- Préférer les écolabels
- Ne changer de matériel que si nécessaire
- S'assurer du recyclage

## Imprimante

- N'imprimer que si nécessaire
- Par défaut : recto-verso et brouillon



**Minimization of Environmental Impact:**  
Used sustainable materials such as bioplastics<sup>2)</sup> and sustainably-sourced paper

**Reduction of Greenhouse Gas Emissions:**  
Developed a high-efficiency charging technology with 86% charging efficiency

**Protection of Private Information:**  
Developed security solutions such as Knox

**Support for a Healthy Digital Life:**  
Applied digital well-being features such as App Timer, and Samsung Kids

#### Environmental Certifications



#### Footnotes:

1) Source: Strategy Analytics, based on the number of devices sold globally in 2019

Serge Paupy - DRANE Guadeloupe -avril 2022



## Declaration of Conflict Mineral Free

is committed to minimizing the harmful social and environmental impacts of mining operations, which are susceptible to human rights violations and abuses, child exploitation, and sexual violence.

takes very seriously the issues of human rights violations and the environmental damage caused by mineral mining in conflict-affected and high-risk areas around the world, including Africa. Therefore, the

# Influence du consommateur : on peut mieux faire ! Quelques bonnes pratiques.

---

## Applications, utilisation

- N'installer que le nécessaire
- Préférer les environnements graphiques légers (pas d'effets graphiques)
- Préférer le portable au PC (consommation d'énergie)
- Faire le ménage parmi les fichiers

## Energie

- Mettre en veille automatique
- couper l'alimentation/débrancher quand les matériels inutilisés
- Désactiver ce qui n'est pas utile sur les appareils mobiles

# Influence du consommateur : on peut mieux faire ! Quelques bonnes pratiques.

---

## Début et fin de vie des matériels

- Augmenter la durée de vie de votre matériel
  - Acheter des extensions de mémoire, réparer
  - Conserver votre ordinateur 5 à 7 ans plutôt que 3 ou 4 (gain : 2,3 kg eq. CO2/an, soit 500 millions de km parcourus en voiture, selon l'ADEME)... valable pas seulement pour les PC.
- Transmettre/donner plutôt que jeter (faire vivre au-delà de 7 ans)
- S'assurer de la filière de retraitement du matériel usagé choisie (responsabilité engagée)

# Principes de l'économie circulaire

01



02



03



04



05



Élargir l'achat et l'utilisation de ressources durables à l'étape de la sélection la conception des produits, tout en minimisant l'utilisation de matières premières inutiles

Travailler à l'optimisation de la durée de vie du produit en concevant des produits basés sur les besoins des clients finaux et des tests de qualité rigoureux

Minimiser l'utilisation des matières premières en créant des conceptions de produits et des emballages compacts, et en maximisant l'efficacité du transport

Réduire l'utilisation des ressources naturelles vierges et des matières premières en maximisant la réutilisation des 4 matériaux post-industriels à partir de l'étape de fabrication

Prolonger la durée de vie du produit et augmenter la satisfaction des clients grâce à 5 Gestion systématique des produits axée sur un réseau de services professionnels

# Influence du consommateur : on peut mieux faire ! Quelques bonnes pratiques.

---

Anti gaspillage électronique (source : Reporterre) :

- reconditionnement (<https://www.backmarket.fr/>)
- conception durable (<http://www.mcarre.fr/>)
- smartphone éco-conçu et recyclage  
(<https://www.fairphone.com/fr/>)
- Achat raisonnable (<https://commown.fr/>)
- on peut (presque) tout réparer  
(<http://www.ateliersansfrontieres.org/>,  
<http://ateliers-du-bocage.fr/>)
- penser au upcycling (ici, revalorisation, reconditionnement).

# Au secours mon matériel est obsolète !

---

Matériels de plus en plus légers, performants, économes en énergie, multifonction,...

MAIS

Matériels de moins en moins durables, solides, réparables,...

Obsolescence = perte de valeur.

Ici, dépréciation d'un équipement à cause de l'évolution technique et non de l'usure résultant du fonctionnement.

# L'Obsolescence programmée... c'est « vieux comme mes robes »

---

Obsolescence programmée : raccourcissement volontaire de la durée de vie ou d'utilisation d'un produit pour en augmenter le taux de remplacement.

Un bon exemple : les bas nylon, Dupont de Nemours, dans les années 40... trop solides pour être rentables !

<http://obsolescence-programmee.fr/exemples-symboliques/bas-nylon-de-dupont-de-nemours/>

2017 : 1<sup>°</sup> plainte déposée en France contre les fabricants d'imprimantes

Les Echos, 19 septembre 2017

<https://www.lesechos.fr/tech-medias/hightech/030584237855-obsolescence-programmee-premiere-plainte-en-france-2115442.php>

# Nous sommes acteurs de la solution !

---

## Lutter contre l'obsolescence

- Quelques directives de la communauté européenne sur le cycle de vie...
- Comportement des usagers à modifier
- Agir sur les logiciels et mieux gérer son matériel : l'obsolescence liée au logiciel n'est pas une fatalité.
- S'affranchir des GAFAM !!
  - Par exemple, Commown propose depuis octobre 2018 un fairphone « dégafamisé »  
(<https://lareleveetlapeste.fr/la-cooperative-commown-lance-le-premier-fairphone-degafamise-en-france/>)

# Avec un peu d'astuce, on peut améliorer les choses...

---

Installer des systèmes compétitifs sur de « vieilles » machines  
(*e.g.* Emmabuntüs) :

<https://reporterre.net/Halte-a-l-obsolescence-Les-vieux-ordinateurs-reprennent-vie-avec-le-systeme>

Utiliser des logiciels libres

<https://reporterre.net/Internet-le-royaume-ou-les-biens-communs-prosperent>

Utiliser des systèmes allégés (ex : Emmabuntüs)

Se faire aider : <https://www.mcarre.fr/>

NB : Ces solutions ne nécessitent pas une grande maîtrise de  
*l'Informatique*

# Influence de la programmation informatique sur l'environnement

---

Les programmeurs ont besoin d'apprendre à faire différemment, pour améliorer les choses...

Optimiser le code et sa gestion pour diminuer la consommation

- En local (obsolescence liée au logiciel, choix des matériels)
- Dans les fermes de calcul (utilisation pertinente des ressources)
- Bonnes pratiques de programmation et de compilation : le Green Computing est tout un art... en devenir.

# GOOGLE

« Google s'est désormais donné pour objectif d'utiliser une énergie décarbonée d'ici 2030, 7 jours sur 7 et 24 heures sur 24, pour l'ensemble de ses data centers et de ses bureaux, partout dans le monde. »

## Energie et centres de données

Google est la première grande entreprise à avoir atteint la **neutralité carbone** en affichant un bilan carbone neutre depuis 2007 et, depuis 2017, Google est le plus grand acheteur privé d'énergies renouvelables au monde, lui permettant d'acheter suffisamment d'énergies propres pour correspondre à 100% de sa consommation mondiale d'électricité.

Google s'est désormais donné pour objectif d'utiliser une énergie décarbonée d'ici 2030, 7 jours sur 7 et 24 heures sur 24, pour l'ensemble de ses data centers et de ses bureaux, partout dans le monde.

Les data centers de Google sont deux fois plus écoénergétiques que des centres de données classiques :

→ Par rapport à il y a 5 ans, ils sont capables de fournir aujourd'hui environ sept fois plus de puissance de calcul, tout en utilisant la même quantité d'énergie électrique.

→ En utilisant le Machine Learning, il a été possible de réduire de 30% la consommation d'énergie nécessaire au refroidissement

## Terminaux

Google publie des **rapports publics sur l'impact énergétique**<sup>114</sup> de chacun de ses produits. Ceux-ci permettent de montrer l'impact environnemental du produit tout au long de son cycle de vie, son efficacité énergétique, les ressources utilisées, etc.

Google réutilise les matériaux pour limiter au maximum l'impact environnemental et social de ses produits :

→ À partir de 2022, 100 % des produits 'Made by Google' incluront des matériaux recyclés et nous comptons développer l'utilisation de ces matériaux lorsque cela est possible.

→ Google s'engage à utiliser des matériaux recyclés ou renouvelables dans au moins 50 % du plastique utilisé dans sa gamme de produits à l'horizon 2025, en privilégiant autant que possible les plastiques recyclés\*.

→ Google s'engage à éliminer le plastique de ses emballages et à les rendre entièrement recyclables à l'horizon 2025.

→ Google s'engage à obtenir la certification UL 2799 dite

Green washing  
chez les GAFAM ?

## Ce que nous n'avons pas abordé...

Le numérique aide à lutter contre le changement climatique !

- Il participe à l'efficacité énergétique
- Il induit des réductions de transport
- Il favorise une utilisation plus raisonnée des ressources naturelles
- Il facilite la mesure et le suivi des impacts environnementaux
- Il facilite l'économie circulaire
- Il permet d'améliorer la consommation d'énergie dans des domaines comme la domotique, la santé, les transports etc.

# Pour agir, vite !

## **Se former:**

- Les stages fresques à faire à plusieurs : Attention, dur psychologiquement !  
[www.fresqueduclimat.org](http://www.fresqueduclimat.org)  
[www.fresquedunumerique.org](http://www.fresquedunumerique.org)
- Académie du numérique responsable : [www.academie-nr.org](http://www.academie-nr.org)
- Les cddd (c3d) <https://www.cddd.fr/>

## **Contrôler sa consommation:**

<https://www.greenit.fr/>

<https://ecoresponsable.numerique.gouv.fr/publications/boite-outils/fiches/scaphandre/>

## **Calculer son empreinte carbone:**

[www.nosgestesclimat.fr](http://www.nosgestesclimat.fr)



# RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE

