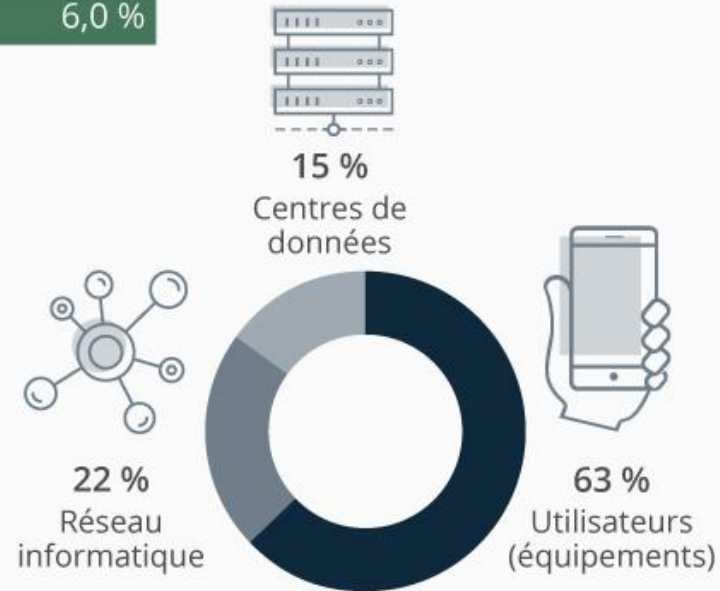
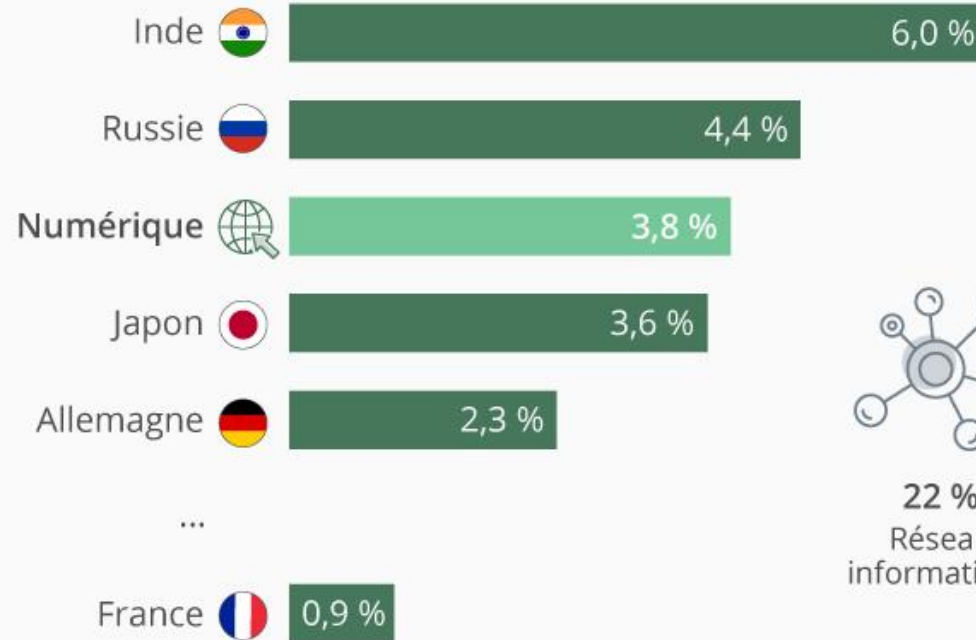


Numérique et développement soutenable

*SOURCE :
EMMANUELLE FRENOUX ECOINFO/CNRS*

Le numérique émet 4 fois plus de CO2 que la France

Part des émissions mondiales de CO2 du numérique comparée à celle des pays sélectionnés *



Répartition des émissions du numérique selon la source



@Statista_FR

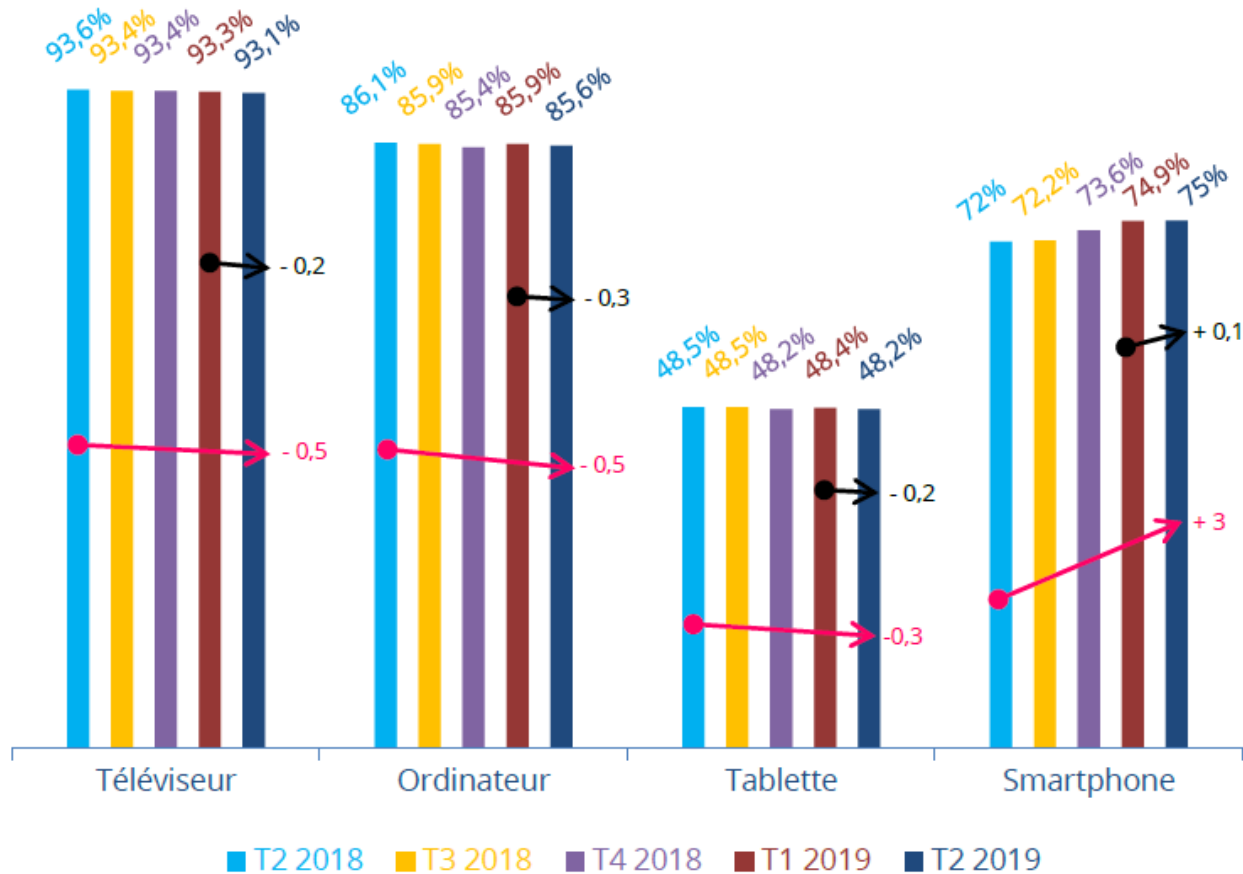
* en 2019 pour le numérique, 2018 pour les pays.

Sources : GreenIT, Agence internationale de l'énergie

statista

1 - LES OBJETS

Combien d'écrans



	T4 2015	T4 2017	T2 2019
Nombre moyen d'écrans par foyer permettant de regarder la vidéo	5,4	5,5	5,6
Téléviseur	1,6	1,5	1,5
Ordinateur	1,5	1,5	1,5
Téléphone mobile (dont <i>smartphone</i>)	1,8 1,3	1,9 1,5	1,9 1,5
Tablette tactile	0,5	0,6	0,7

France - CSA 2019

Monde :

Un américain possède en moyenne 10 périphériques connectés

Un indien possède en moyenne 1 périphérique connecté

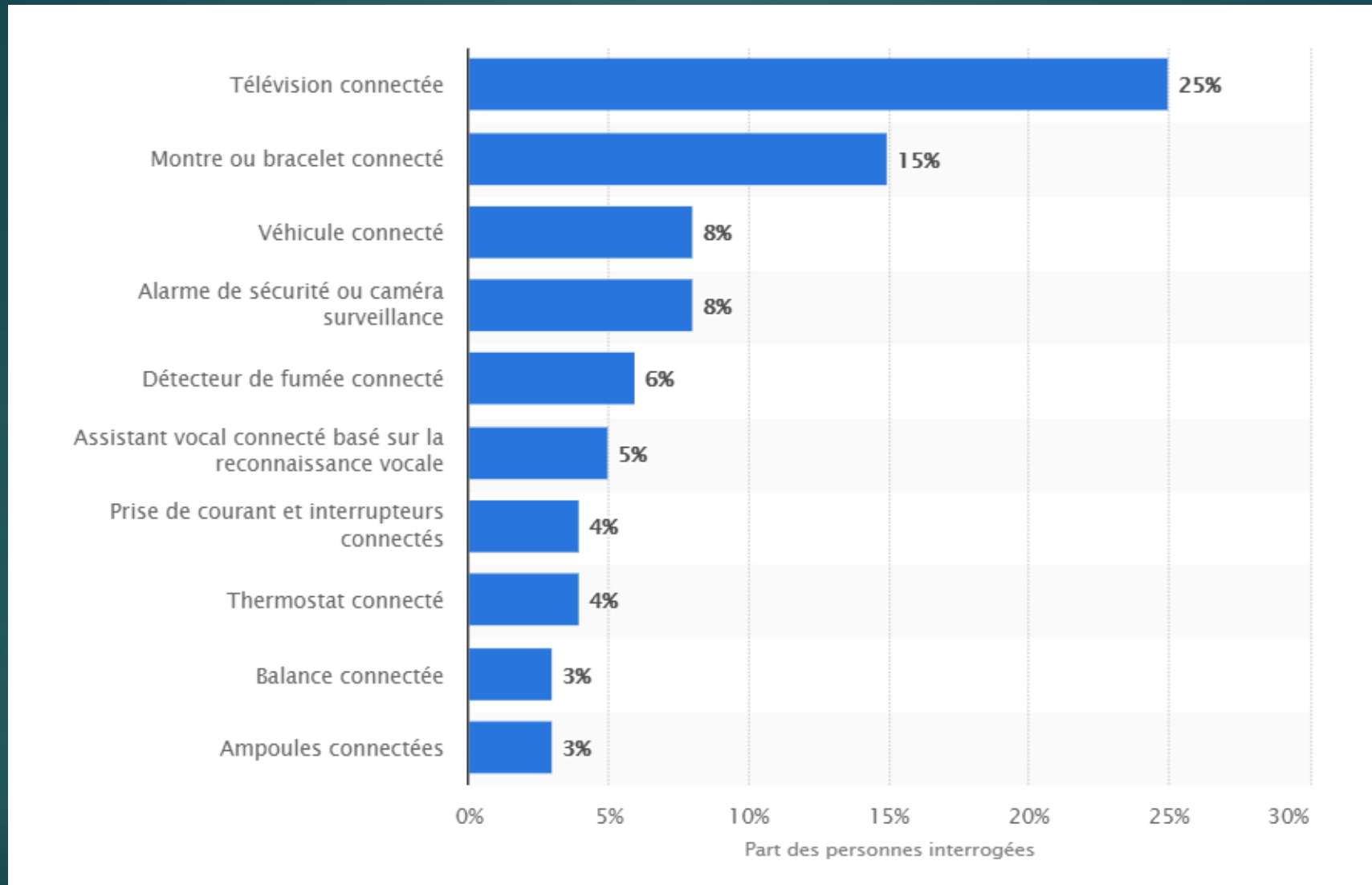
Ce que possède(ra) une famille de 4 personnes dans l'OCDE

Device Ownership of a Typical Family of Four, 2012, 2017, 2022

2012	2017	2022
2 smartphones	4 smartphones	4 smartphones
2 laptops/computers	2 laptops	2 laptops
1 tablet	2 tablets	2 tablets
1 DSL/Cable/Fibre/Wifi Modem	1 connected television	3 connected television
1 printer/scanner	2 connected set-top boxes	3 connected set-top boxes
1 game console	1 network attached storage	2 eReaders
	2 eReaders	1 printer/scanner
	1 printer/scanner	1 smart metre
	1 game console	3 connected stereo systems
	1 smart metre	1 digital camera
	2 connected stereo systems	1 energy consumption display
	1 energy consumption display	2 connected cars
	1 Internet connected car	7 smart light bulbs
	1 pair of connected sport shoes	3 connected sport devices
	1 pay as you drive device	5 internet connected power sockets
	1 network attached storage	1 weight scale
		1 eHealth device

Ecrans, mais aussi objets connectés/internet des objets

« Parmi la liste d'objets connectés suivants, quels sont ceux que vous possédez ? »



Questions soulevées par ces objets



COMPOSANTS
ÉLECTRONIQUES



CONNEXION INTERNET
CONSCIENTE OU NON



ECHANGE DE DONNÉES
CONSCIENT OU NON



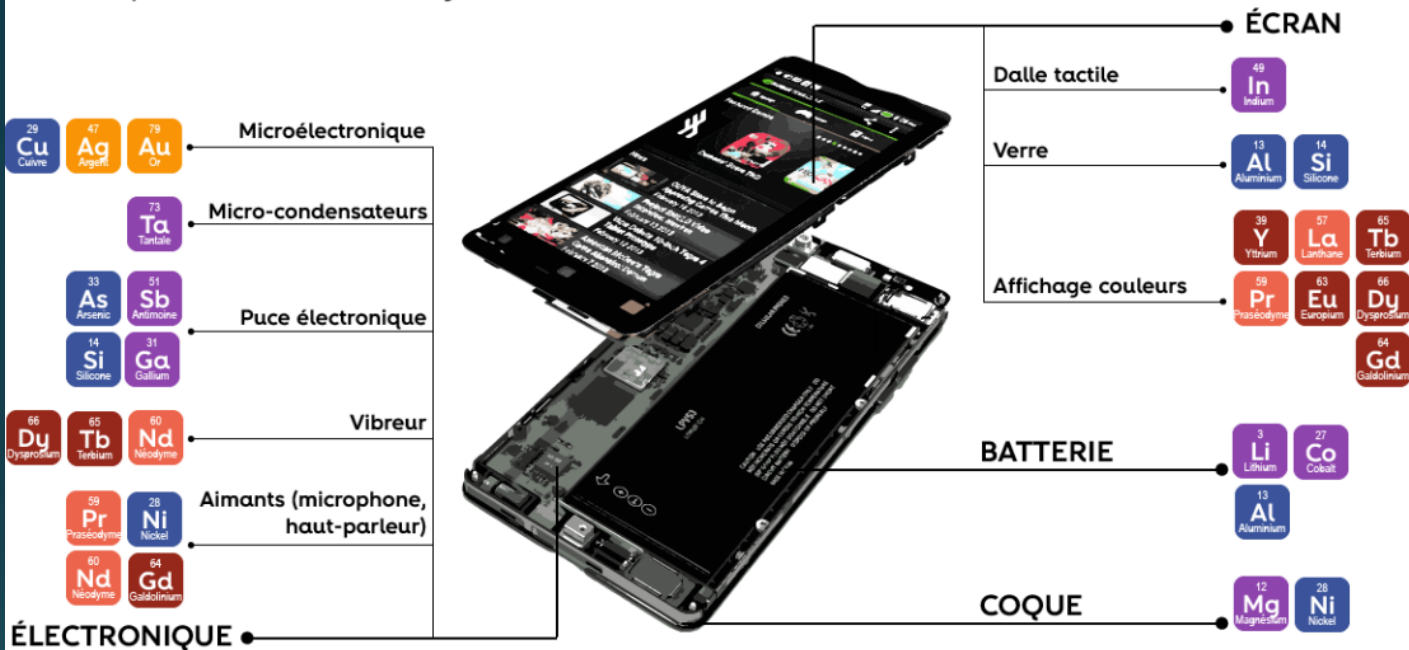
IMPACT SUR LES
RESSOURCES
ÉCOLOGIQUES,



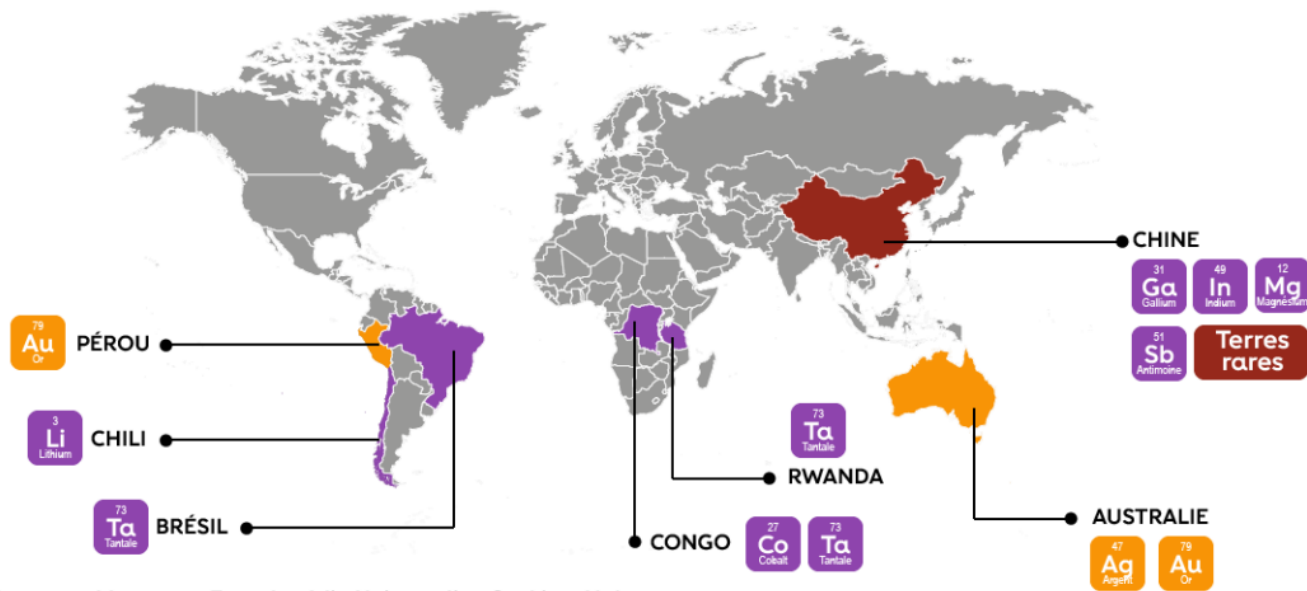
AVANT, PENDANT ET
APRÈS USAGE :
FABRICATION,
CONSOMMATION,
DÉCHETS ET RECYCLAGE

MÉTAUX CONTENUS DANS NOS SMARTPHONES

■ Métaux précieux
 ■ Terres Rares Légères
 ■ Terres rares lourdes
 ■ Autres Métaux rares
 ■ Métaux communs



ORIGINE GÉOGRAPHIQUE DES COMPOSANTS



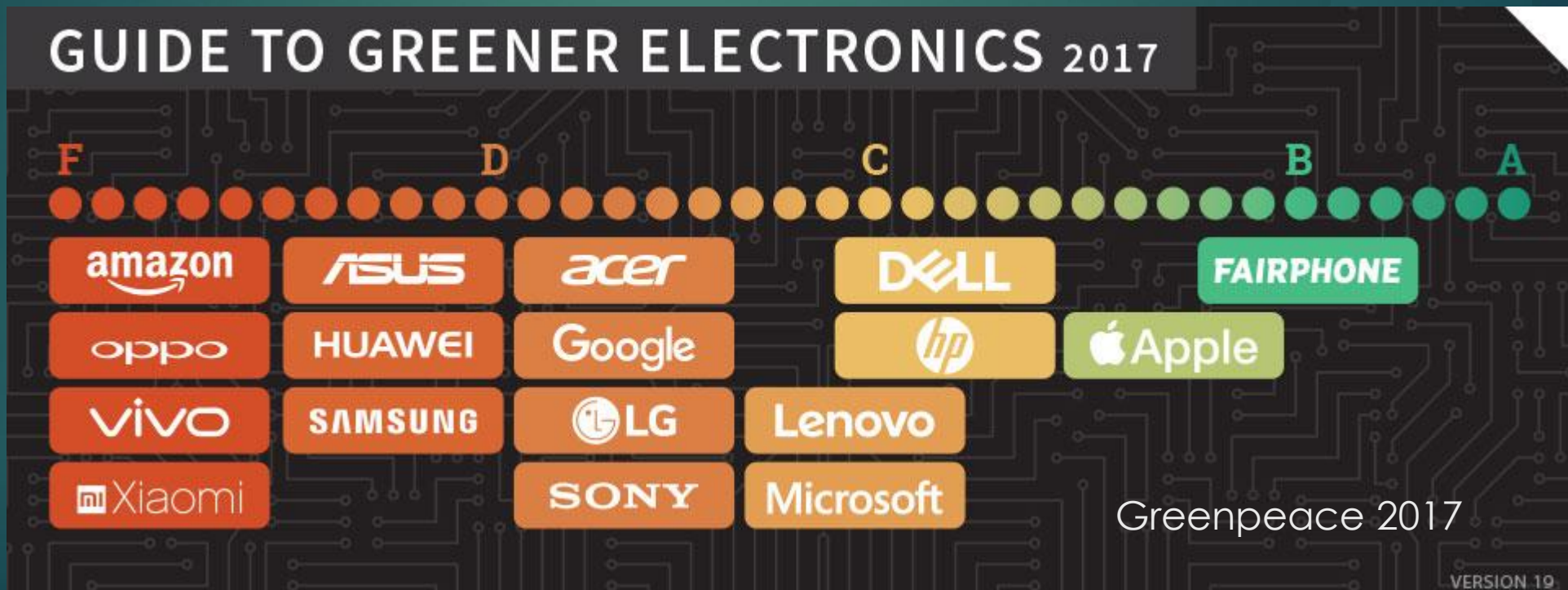
Impacts de la fabrication des objets sur :

- droits humains
- Gestion de l'environnement
- Conflits armés
- Coût du transport

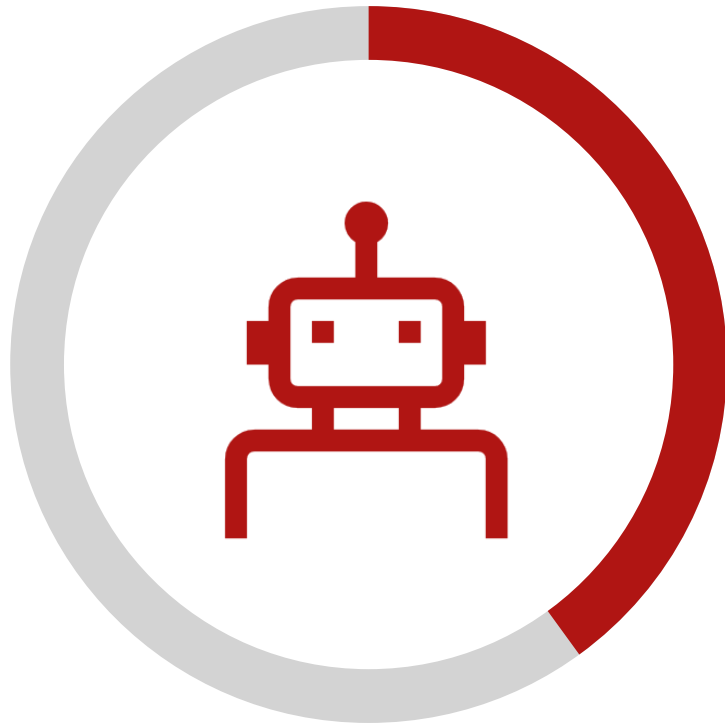
Fabrication - Leviers d'action possibles :

Choisir des accessoires (non électroniques) plus verts ou recyclables
Choisir des fabricants éco-responsables

- [Fairphone](#)
- [Why](#)
- [Backmarket](#)
- [Commown](#) (location)



Recyclage des déchets électroniques



- En 2013, 10 à 40 % étaient correctement traités
- Reportage de France5 sur le sujet : [«Déchets électroniques – le grand détournement»](#)
- Une partie de nos déchets finit dans des décharges à ciel ouvert, par exemple au Ghana.

Recyclage

Leviers d'action possibles

- ▶ Résister au désir de changement pas toujours nécessaire
- ▶ Favoriser le ré-emploi des matériels professionnels via des associations spécialisées (Arceau-Anjou...)
- ▶ Récupérer les métaux présents dans les matériels – [pistes de recherche](#)
- ▶ Choisir la filière utilisée quand il faut « jeter »

2 – LES USAGES

Usages – 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, ...

Evolution de la consommation liée au numérique

Vert : gains d'efficacité et croissance trafic conformes à la tendance historique
Bleu : meilleure efficacité énergétique, trafic en augmentation
Rouge : plafonnement de l'efficacité énergétique, trafic plus intense après 2020
Violet : sobriété – ralentissement du trafic et décélération efficacité énergétique

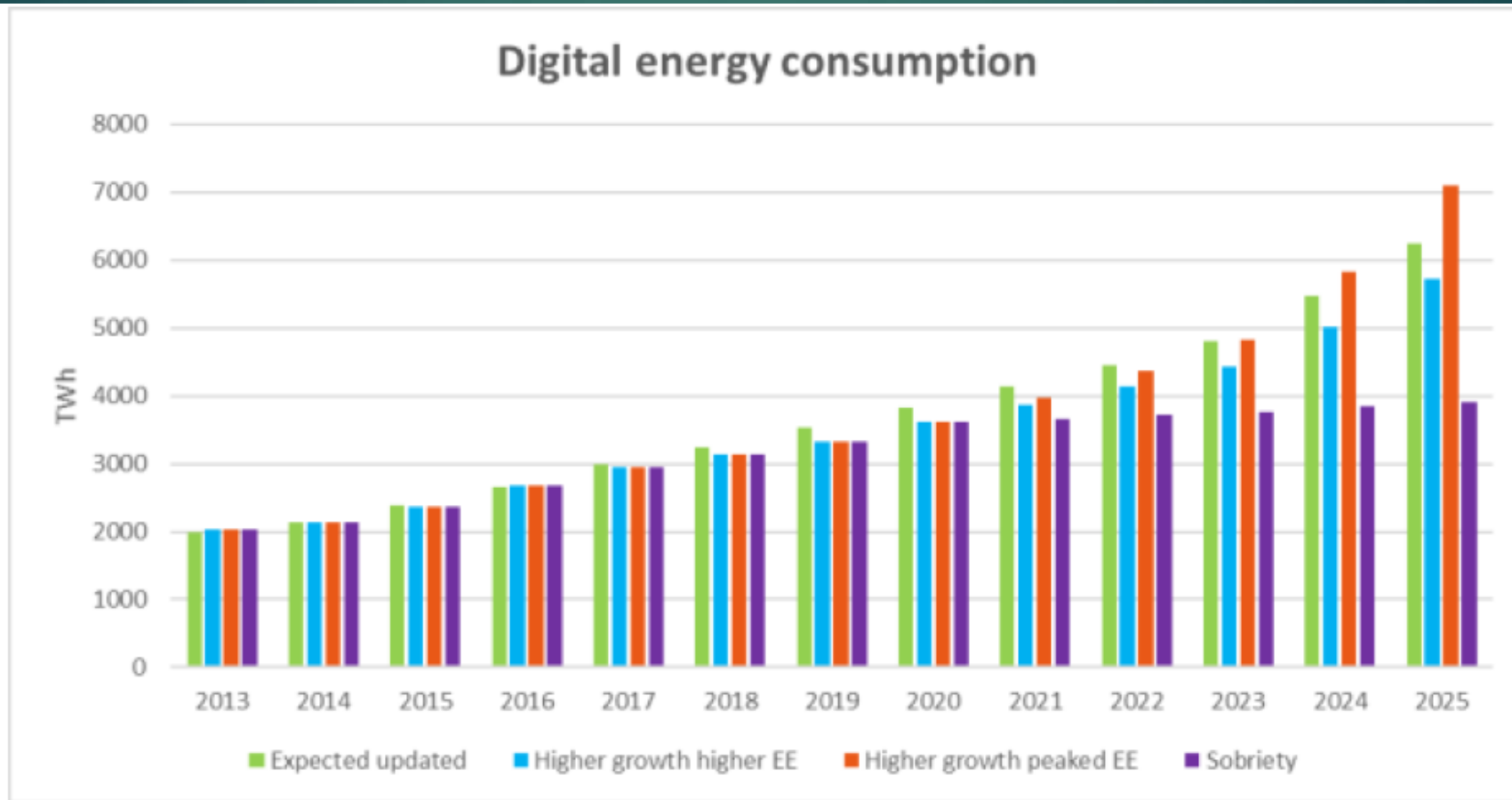
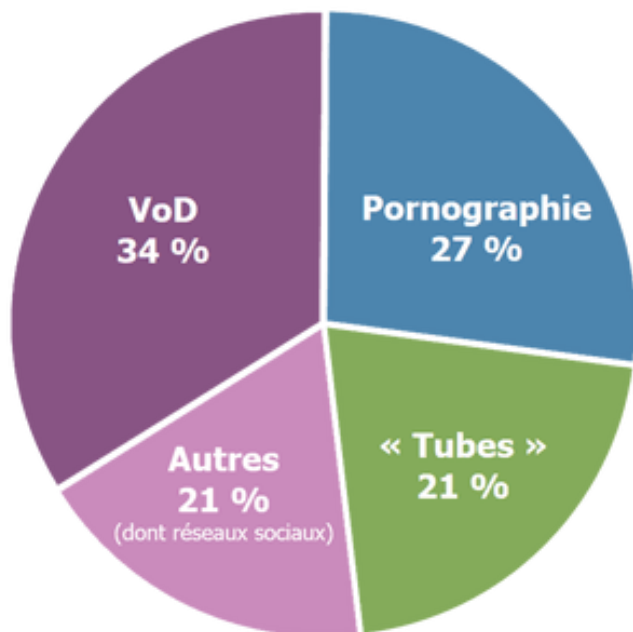


Figure 1 : Évolution 2013-2025 de la consommation énergétique du Numérique en TWh

[Source : [Lean ICT Materials] Forecast Model. Produit par The Shift Project à partir des données publiées par (Andrae & Edler, 2015)]

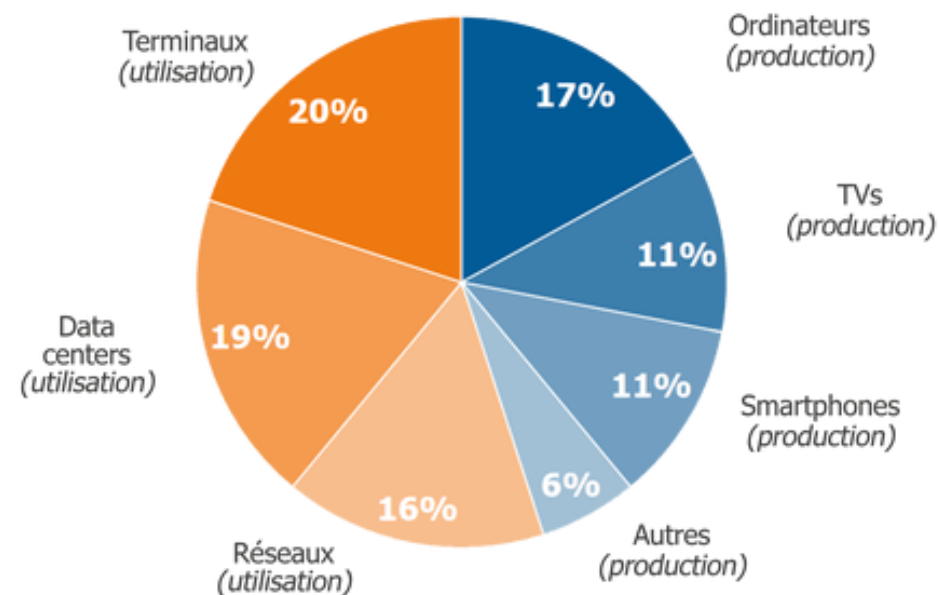
Usages de la vidéo



Répartition des flux de vidéo en ligne entre les différents types de contenus en 2018 dans le monde

[Source : The Shift Project 2019 - as of (Sandvine 2018), (Cisco 2018) and (SimilarWeb 2019)]

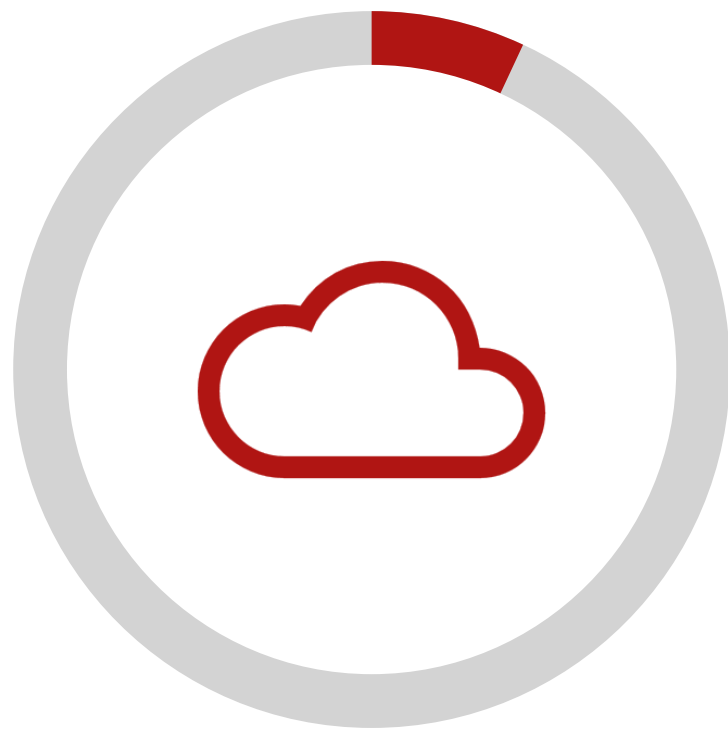
Répartition de la consommation



Distribution de la consommation énergétique du numérique par poste pour la production (45 %) et l'utilisation (55 %) en 2017

[Source : Lean ICT, The Shift Project 2018]

LES DATA CENTERS :



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 !

Leviers d'action possibles :

- ▶ 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.



3 - Que peut-on faire à titre individuel ?

QUELQUES GESTES SIMPLES AU QUOTIDIEN

Ce qui concerne tout le monde

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

LES EMAILS



293 milliards de mails envoyés chaque jour en 2019 dans le monde.

- ▶ En France, chaque salarié d'une entreprise de 100 personnes reçoit en moyenne 88 mails/jour et en envoie 34.
- ▶ *En moyenne, par an, selon l'ADEME, cela fait donc : 13,6 tonnes équivalent CO2 par entreprise de 100 personnes, soit...*
- ▶ *14 allers-retours Paris-New York !*
- ▶ • Stockage... dans les data centers !
- ▶ • Impression des mails (!)
- ▶ *5 tonnes équivalent CO2 par entreprise pourraient être économisées en réduisant les impressions de 10%.*

Messagerie

Leviers d'action possibles

- ▶ 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 boîte mail - Conserver seulement le nécessaire
- ▶ Trier - Faire des dossiers et des filtres
- ▶ Réduire la périodicité de réception des mails

La recherche d'informations en ligne



Combien de recherches faites-vous par jour ?

- ▶ 2 recherches sur Google pèsent environ 15 grammes de CO₂ soit... de quoi faire bouillir l'eau d'une bouilloire pour une tasse de thé !
- ▶ 9,9 kg équivalent CO₂ /an/internaute selon l'ADEME

Recherche d'informations

Leviers d'action possibles

- ▶ 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-l-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

Le 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 3 h 51 pour la télévision.

Mon PC et mon telephone mobile sont sobres



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

Et demain ?

- ▶ Arrivée de la 5 G
- ▶ Véhicules autonomes et V2X
- ▶ ...



Questions / réponses