

**L'ÉCOLOGIE  
DU LIVRE  
EN RÉGIONS**

**Webinaire**

**-**

**22 mai 2025**

# Éthique et soutenabilité du numérique

**Priscille Legros**

**La bouture numérique**

Conseil en numérique responsable :  
sobriété, accessibilité, inclusion



# Bonjour !

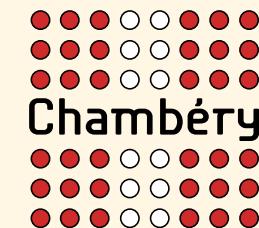


## Priscille legros - la bouture numérique

Conseillère indépendante aux enjeux du **numérique éthique et soutenable : sobriété, accessibilité, inclusion**, pour le secteur culturel et le monde du livre particulièrement.

Sensibilisation et intelligence collective, formations, accompagnement au projet : stratégie numérique responsable, audits d'accessibilité numérique, bilans carbone... / Engagée dans la coopérative Elycoop avec 150 entrepreneurs.

### Quelques références



# Le numérique, un allié au quotidien, dans nos modes de vie



**Partager** : s'informer, se former, échanger, communiquer



**Se divertir** : TV, VOD, musique, lecture numérique...



**Commercer** :  
en magasin ou en ligne  
en local ou à l'international

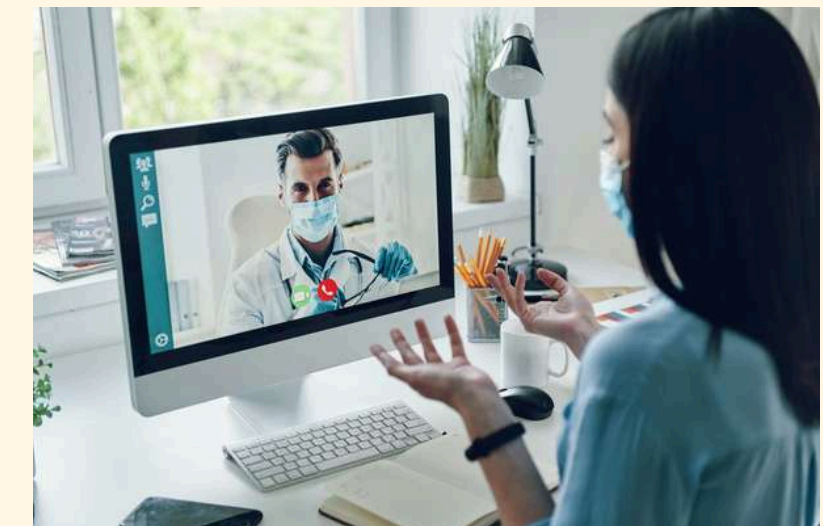


**Participer à la société civile et accéder au service public**



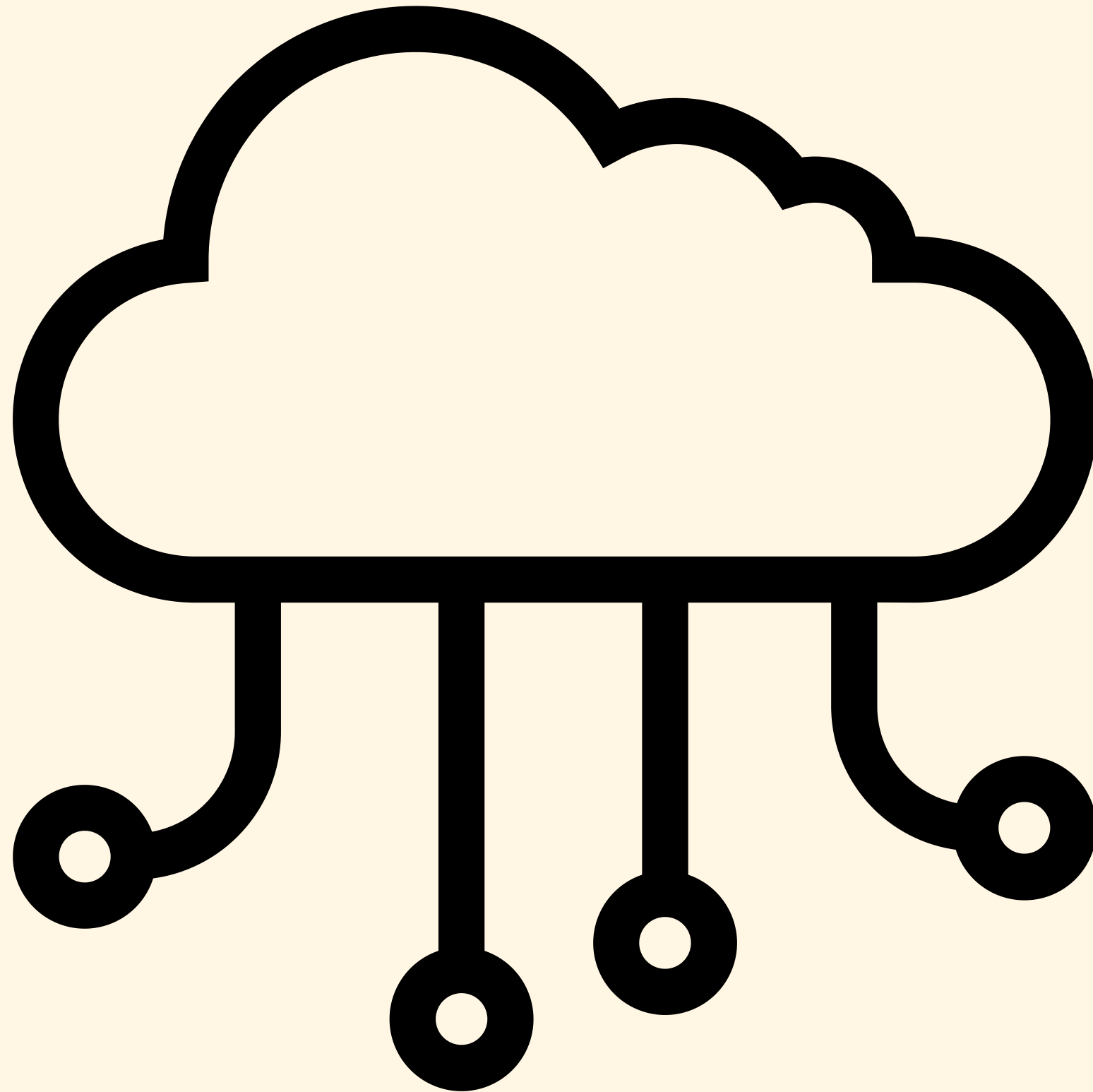
**Optimiser** : le temps, l'énergie, les stocks, les déplacements...

**ou encore : se soigner...**





# L'imaginaire du numérique

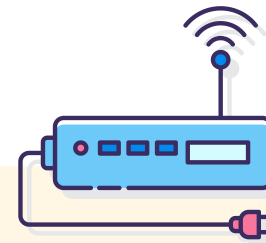


**Des services dans  
"le nuage" !**



**<CODE/>**

# “Le numérique” : à quoi cela ressemble-t-il ?



**stockage : datacenters**

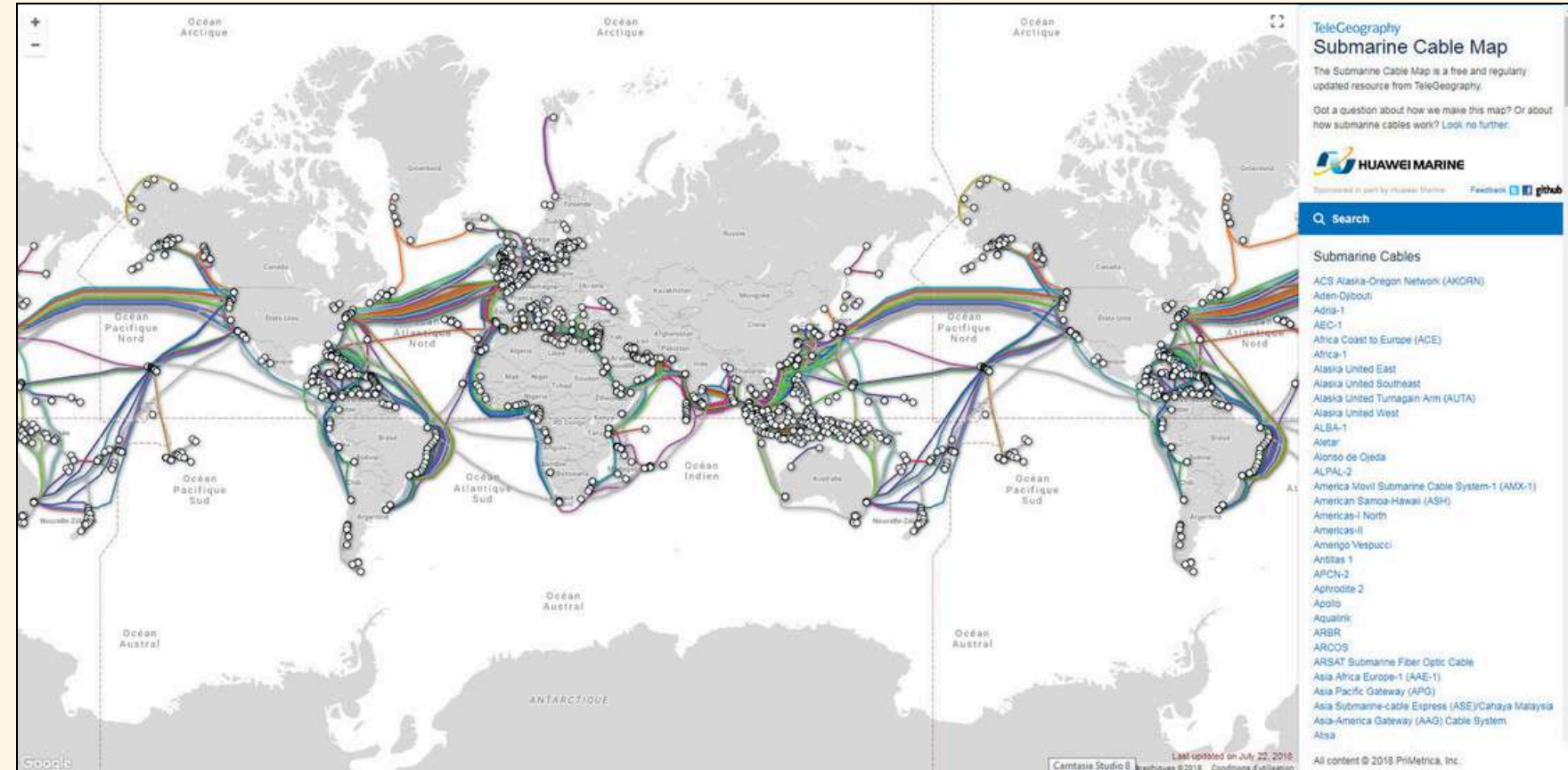
**connexion : réseau  
(boxes, routeurs,  
câbles, antennes...)**

**usage : équipements  
utilisateurs (terminaux)**

# Le numérique n'a rien de dématérialisé ou de virtuel, au contraire, il est très matériel

## Carte mondiale des câbles internet sous marins

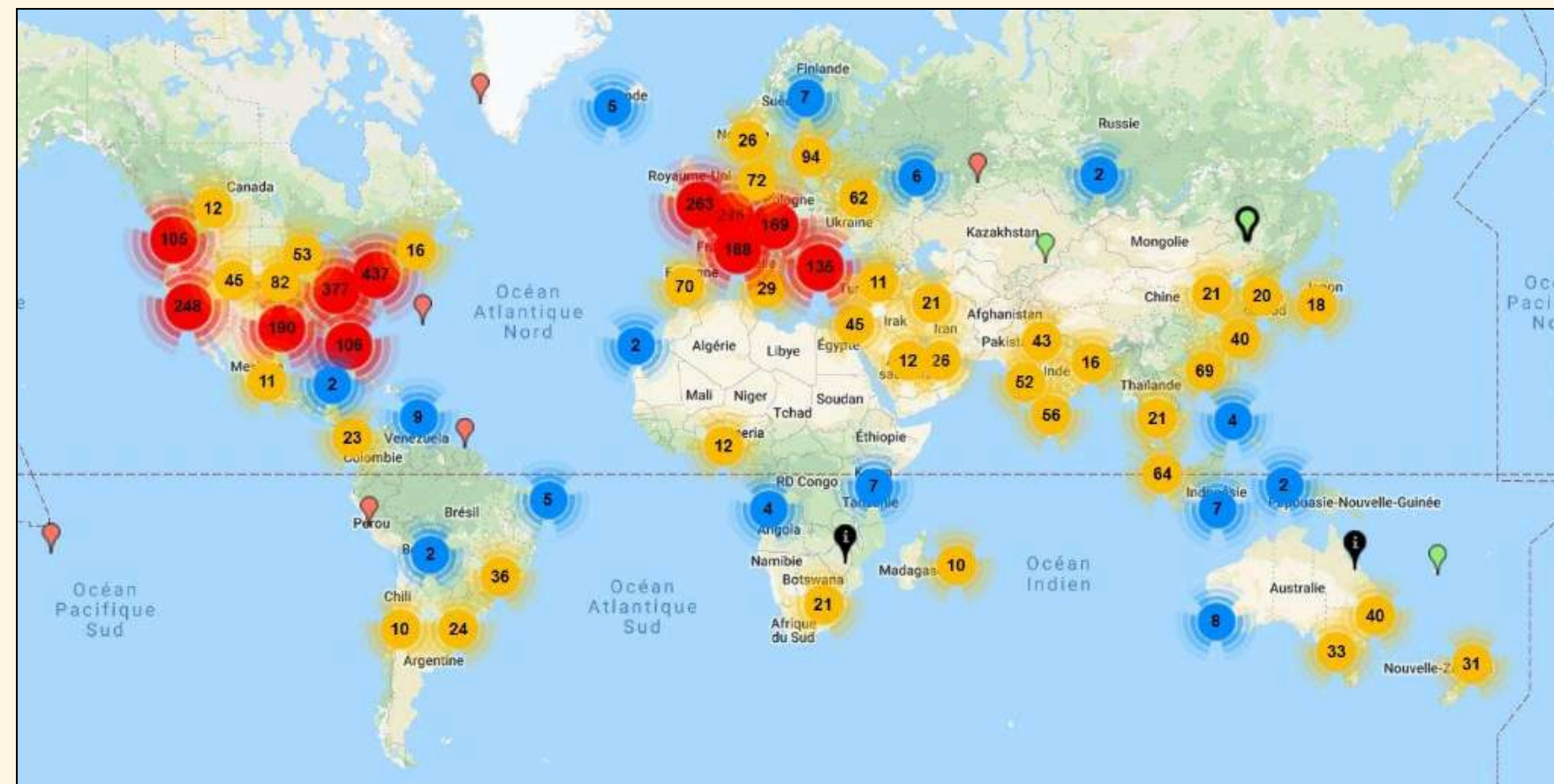
1,3 million de kilomètres,  
soit 33 fois le tour de la Terre



(source :  
Eurafibre)

## Carte mondiale des data center

Principalement en Amérique du  
nord et en Europe



(source :  
data centers  
map)





**À votre avis, quel type de matériel a le plus gros impact environnemental ?**

### Réponse 1

**les terminaux  
utilisateurs** : ordi,  
smartphones, objets  
connectés...

### Réponse 2

**les réseaux** :  
câbles, antennes, routeurs...

### Réponse 3

**les Data Centers**





À votre avis, quel type de matériel a le plus gros impact environnemental ?

Réponse 1

**les terminaux  
utilisateurs** : ordi,  
smartphones, objets  
connectés...

Réponse 2

**les réseaux** :  
câbles, antennes, routeurs...

Réponse 3

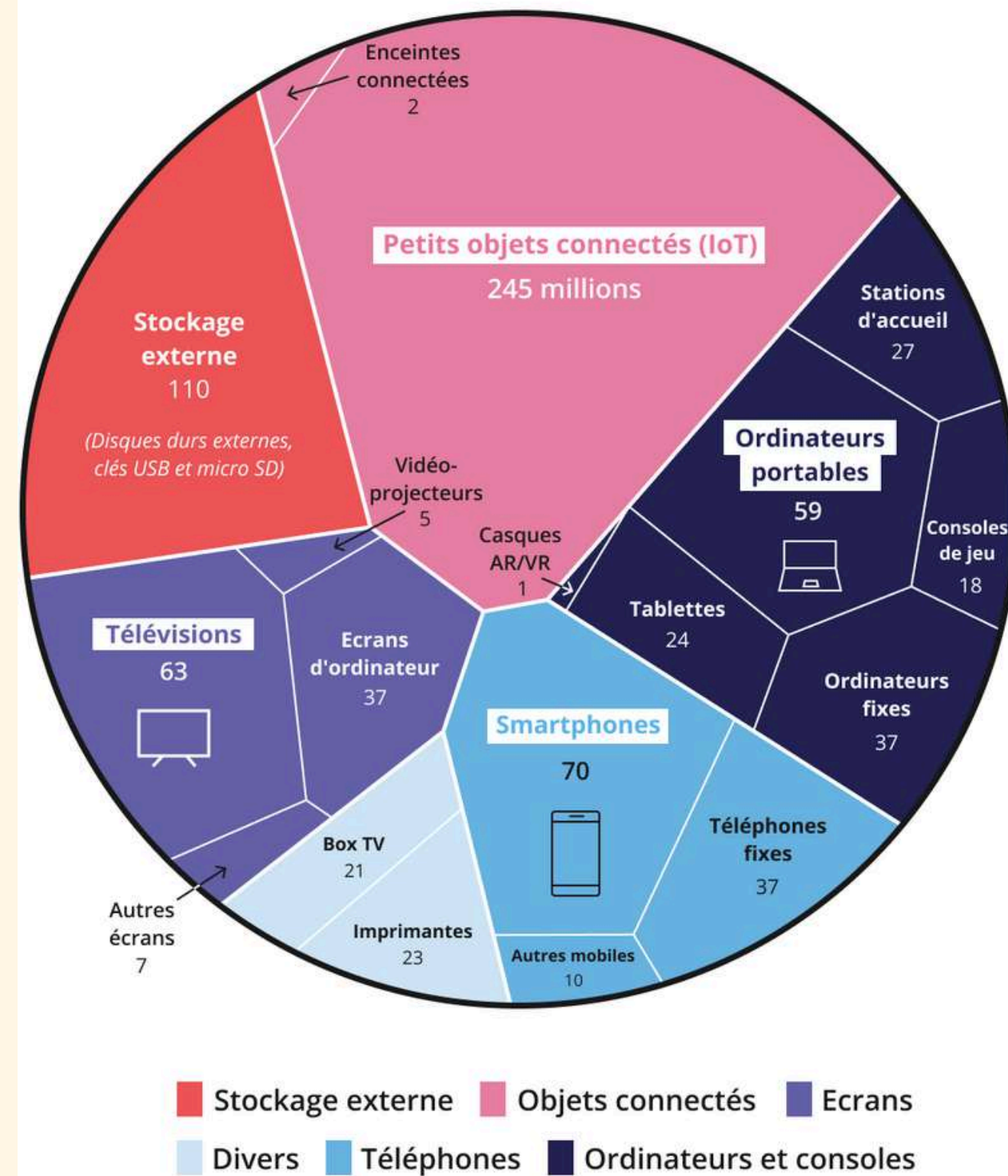
**les Data Centers**





## Plus de 800 millions\* d'équipements utilisateurs en 2020 en France

Estimation du nombre de terminaux utilisateurs utilisés en France pour des usages personnels et professionnels (en millions)



\* Ces données sont des estimations issues de l'inventaire réalisé pour les besoins de la modélisation de l'empreinte environnementale du numérique dans le cadre de la présente étude. Elles sont généralement estimées à partir des éléments disponibles à la date des travaux et peuvent être issues de sources différentes.

source : Ademe

## Environ 30,5 milliards d'équipements utilisateurs dans le monde

- Pour 5,35 milliards d'internautes
- Soit environ 6 équipements par internautes (au niveau mondial)
- Présence majoritaire de l'IOT (objets connectés) : capteurs, caméras, lampes, montres, enceintes... (245 millions en France en 2020)





# Florilège d'inutilité



Le dévidoir à papier toilette qui vous prévient lorsque le rouleau est vide.



Cette gourde intelligente s'illumine pour vous rappeler de boire !



La fourchette connectée qui vous rappelle à l'ordre si vous mangez trop vite.



Le déodorant connecté qui vous signale quelle quantité mettre.



Les couches connectées qui vous préviennent lorsqu'il est temps de changer bébé.

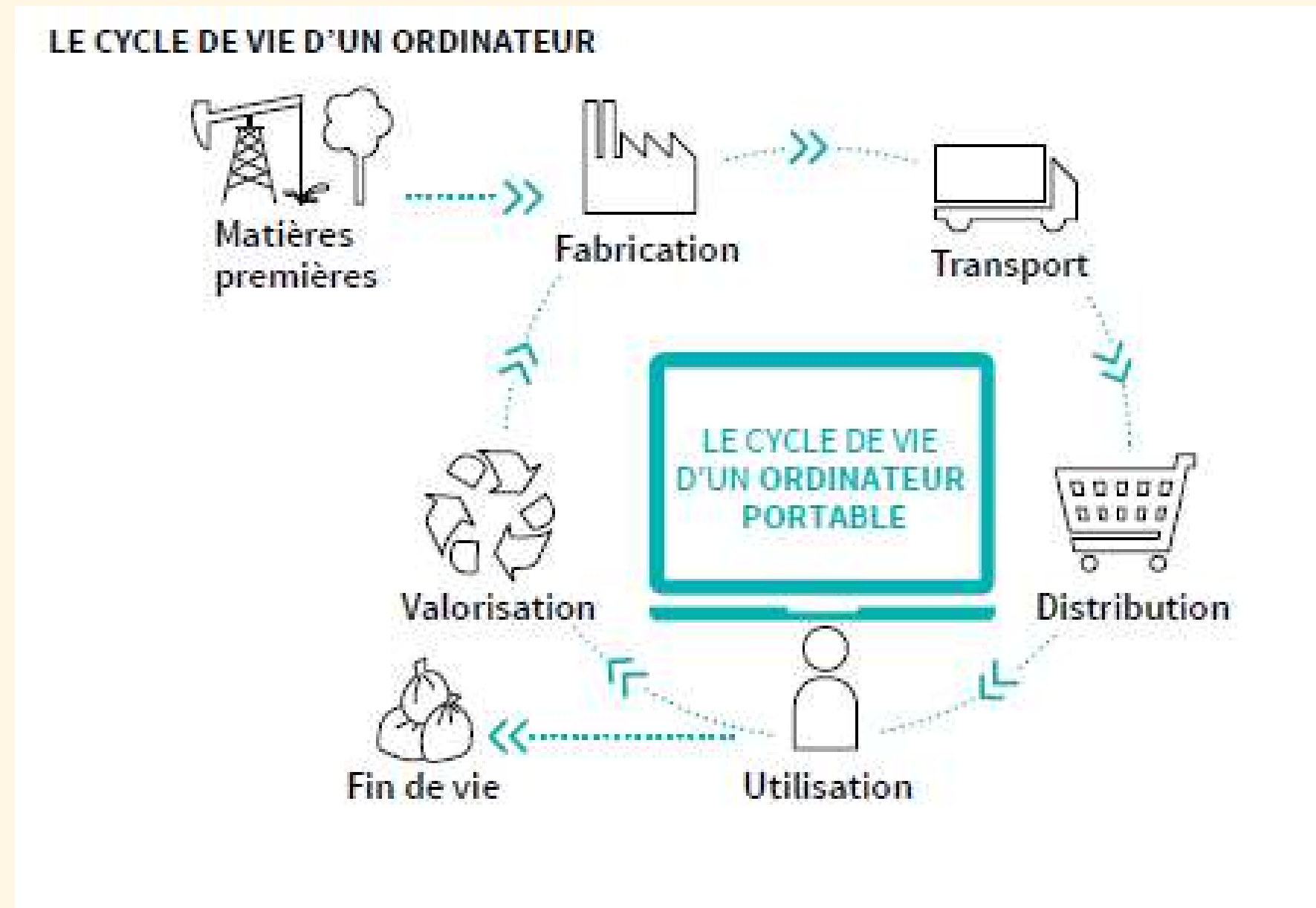


Votre salade est-elle encore fraîche ? Ce tupperware vous le dira...



Le composteur connecté qui s'ouvre avec son smartphone

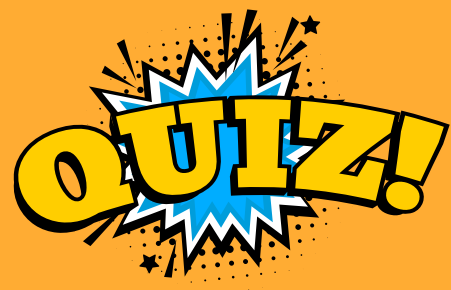
# Le cycle de vie d'un équipement électronique...



Les étapes du cycle de vie

...plus ou moins long





**à quelle fréquence en moyenne, un français change-t-il de smartphone ?**

**Réponse 1**

**Tous les ans**

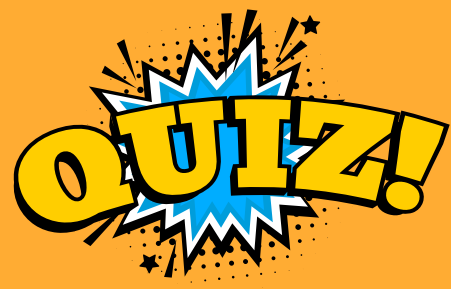
**Réponse 2**

**Tous les 2 ans**

**Réponse 3**

**Tous les 4 ans**





à quelle fréquence en moyenne, un français change-t-il de smartphone ?

Réponse 1

Tous les ans

Réponse 2

Tous les 2 ans

Réponse 3

Tous les 4 ans

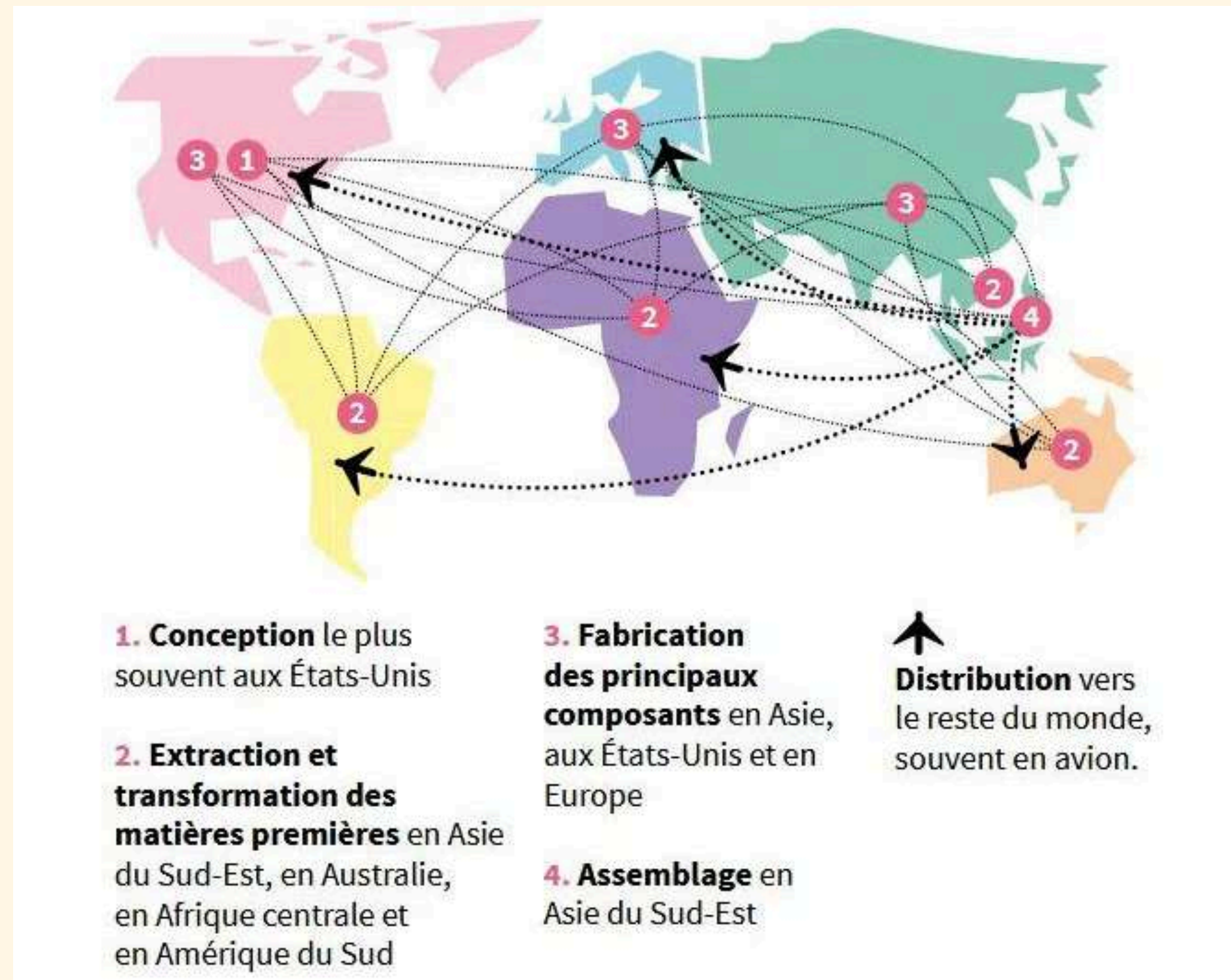


**phase I**

# **Fabrication**



# 4 tours du monde pour fabriquer un smartphone



Carte du monde de la fabrication d'un smartphone

# Une fabrication très demandeuse en ressources (minéraux et eau) !

## Ordinateur de 2 kilos

- 800 kilos de matières premières
  - 240 kilos de combustibles fossiles
  - 600 kilos de minéraux
- 1,5 tonne d'eau

## Smartphone

- + de 70 matières premières différentes pour fabriquer un smartphone
- 200 kilos de matières

=> production de déchets toxiques



“Chaque année, l'utilisation du numérique dans l'Hexagone entraîne l'excavation de 4 milliards de tonnes de terre... Soit près de 200 kg par Français chaque jour !” (GreenIT)



# Des ressources moins concentrées

## Extraction et raffinage sont de plus en plus :

- longs
- coûteux
- polluants
- exponentiellement croissants

(industries numérique, électrique, énergétique)

## Exemple - le cuivre (un métal commun) :

- 1920 : extraction d'1 kilo de cuivre = 40 kilos de minerais
- 2020 : extraction d'1 kilo de cuivre = 150 kilos de minerais

*Certains métaux rares ou précieux ont des concentrations de l'ordre de quelques grammes/tonne.*



Dillon Marsh - Palabora Mine - 4.1 millions de tonnes de cuivre



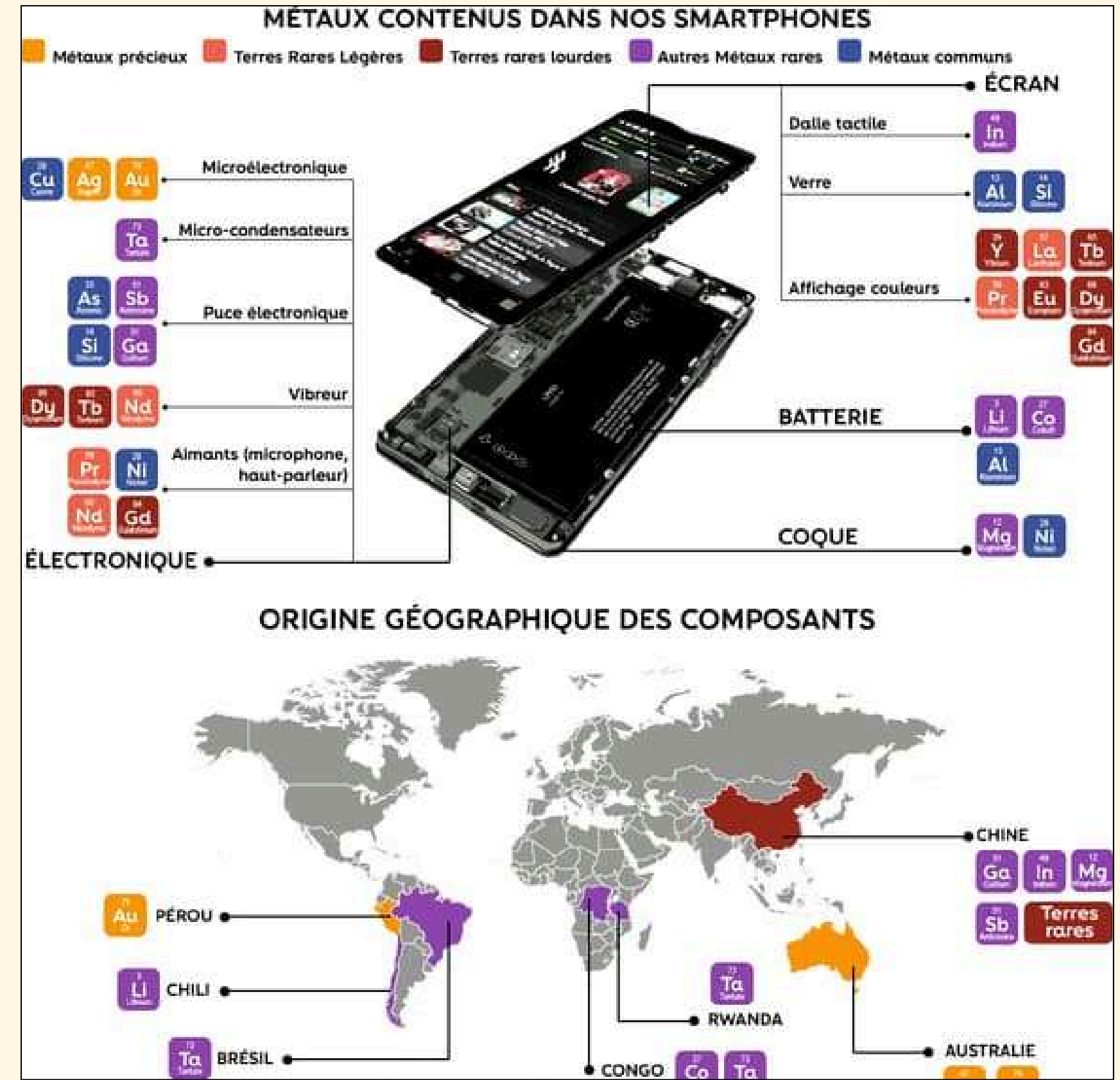
# Raréfaction des ressources en énergie et en métaux

## Des matières premières en tension :

- **terres rares** (néodyme, indium, europium, terbium, gallium...) notamment utiles pour les écrans tactiles => Asie (Chine)
- **Le Coltan** : principalement dans le Kivu en RD Congo => les mines du conflit / mines de sang

## La double contrainte-carbone :

- les énergies fossiles (pétrole, charbon, gaz) nécessaire à l'extraction, la fabrication, l'acheminement et l'usage des nos équipements numériques se raréfient.



octobre 2024

### Nouvelle-Calédonie : le berceau de l'industrie mondiale du nickel ferme ses portes

Par Le Figaro avec AFP

Publié le 14 octobre 2024 à 12h06, mis à jour à 16h49

[Copier le lien](#)[✉](#)[f](#)[t](#)[in](#)

▶

Écouter cet article

00:00/03:05

Thio, France

Le 27 septembre 2024

En Nouvelle-Calédonie, la Société Le Nickel a annoncé ce lundi 14 octobre «mettre en sommeil» son centre minier de Thio

00:03 / 00:35

janvier 2025

### RDC: le M23 contrôle déjà l'exploitation d'une grande partie du coltan du Nord-Kivu

Le M23 contrôle déjà, depuis plusieurs mois, une bonne partie de l'économie minière de la province du Nord-Kivu grâce notamment à la prise de Rubaya en avril, la plus grande mine de coltan de la région de Grands Lacs. Mardi, la ministre congolaise des Affaires étrangères, Thérèse Kayikwamba Wagner, a demandé au Conseil de sécurité de l'ONU d'imposer des sanctions, dont un « *embargo total sur les exportations de minerais étiquetés comme rwandais, en particulier le coltan et l'or* ».

Publié le : 30/01/2025 - 04:55 2 min

février 2025

### En échange du soutien à l'Ukraine, Donald Trump réclame 500 milliards de dollars de terres rares à Kiev

Guerre En Ukraine

Suivre ce thème

GEO

GEO

Poursuivre la lecture

La relative robustesse de sa **vi** **défense** antiaérienne pourrait sérieusement remise en cause

Vidéo GEO : Deux très mauvaises nouvelles pour l'Ukraine concernant les équipements.

"Ils pourraient arriver à un accord, ils pourraient ne pas arriver à un accord. Ils pourraient être russes un jour, comme ils pourraient ne pas être russes un jour". En quête de terres rares et de garanties financières, Donald Trump reste très flou dans ses intentions concernant le conflit ukrainien.

# **phase 2**

# **Utilisation**





**Combien de fois par jour un français active-t-il l'écran de son téléphone, en moyenne ?**

**Réponse 1**

**300 fois**

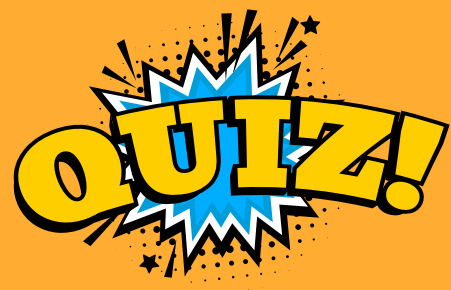
**Réponse 2**

**800 fois**

**Réponse 3**

**1000 fois**





**Combien de fois par jour un français active-t-il l'écran de son téléphone, en moyenne ?**

**Réponse 1**

**300 fois**

**Réponse 2**

**800 fois**

**Réponse 3**

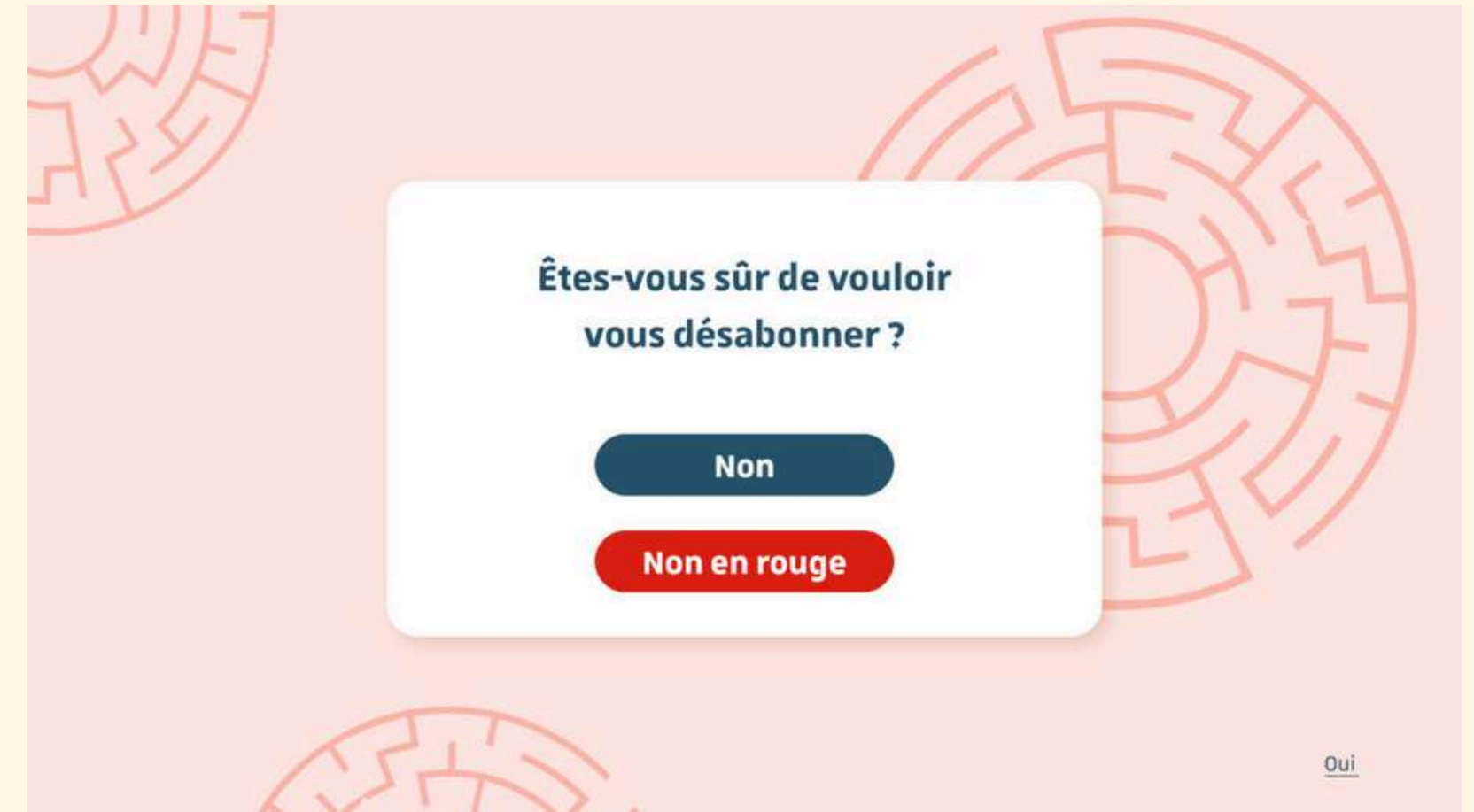
**1000 fois**



# Économie de l'attention

Les français consultent en moyenne entre 200 et 500 fois par jour leur smartphone (entre 2,5h et 3,5h par jour).

- **Des services fondés sur l'économie de l'attention :** attirer ou contrôler l'attention des utilisateurs au service des entreprises.
- **Utilisation répandue de “dark patterns”** permet de tromper ou manipuler un utilisateur pour qu'il fasse un “faux choix” ou pour qu'il reste plus longtemps sur l'interface.
- **Le FOMO (fear ou missing out)** désigne la peur de manquer quelque chose d'intéressant sur les réseaux sociaux, et ainsi d'être en décalage avec les autres.



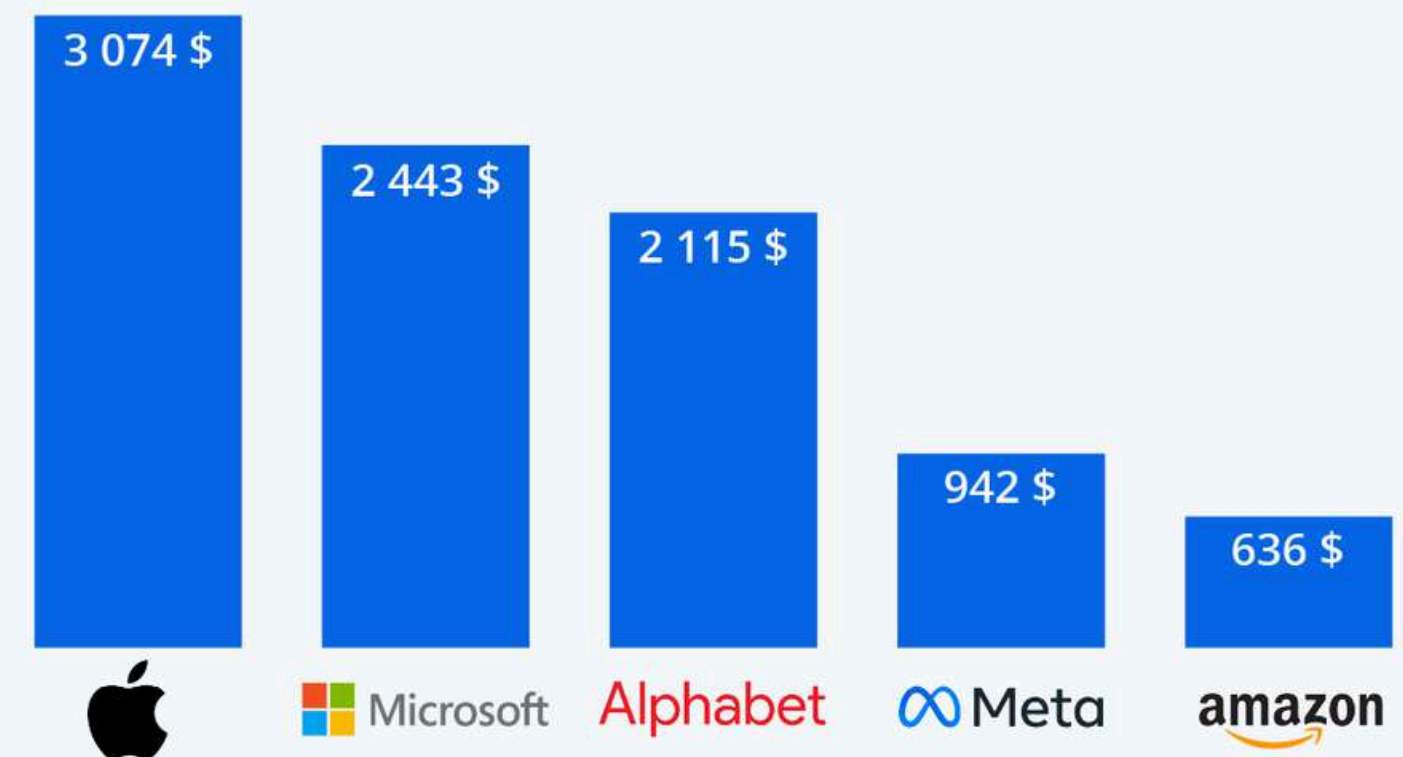


# GAMAM (gafam) et hyperconcentration économique

- Concentration de l'économie sur quelques "géants de la tech" américains : Google, Apple, Meta, Amazon, Microsoft
- **Bulles de filtres** : polarisation de la société et manipulation politiques (scandale Cambridge analytica : Brexit, élections américaines...)
- **Fake news** : les réseaux sociaux ont servi d'accélérateurs aux fake news, théories du complot et à la désinformation... **Les "fake news" se répandent en moyenne six fois plus vite que les autres informations.**

## Ce que gagnent les géants de la tech chaque seconde

Bénéfices nets générés par seconde par les entreprises technologiques sélectionnées en 2023\*



\* Calculs basés sur la période de 12 mois terminée le 30 septembre 2023.

Sources : résultats des entreprises via Macrotrends.net, calculs Statista



statista



**Combien pèse une page web en moyenne aujourd'hui ?**

### Réponse 1

14 Ko (Kilo octet)

### Réponse 2

2 Mo (Mega octet)

### Réponse 3

4,5 Mo





**Combien pèse une page web en moyenne aujourd'hui ?**

**Réponse 1**

14 Ko (Kilo octet)

**Réponse 2**

2 Mo (Mega octet)

**Réponse 3**

4,5 Mo





# Obésité logicielle et obésité des contenus - quelques ordres de grandeur

**Le poids médian d'une page web est passé de :**

- **14 Ko en 1995**
- **à 500 Ko en 2011**
- **à 2,1 Mo en 2021.**



Comparativement, le premier **jeu vidéo Doom sorti en 1993 pesait 2,3 Mo.**

*Il comportait pourtant du graphisme 3D, un gameplay de tir à la première personne, une dizaine d'ennemis différents, de la musique...*



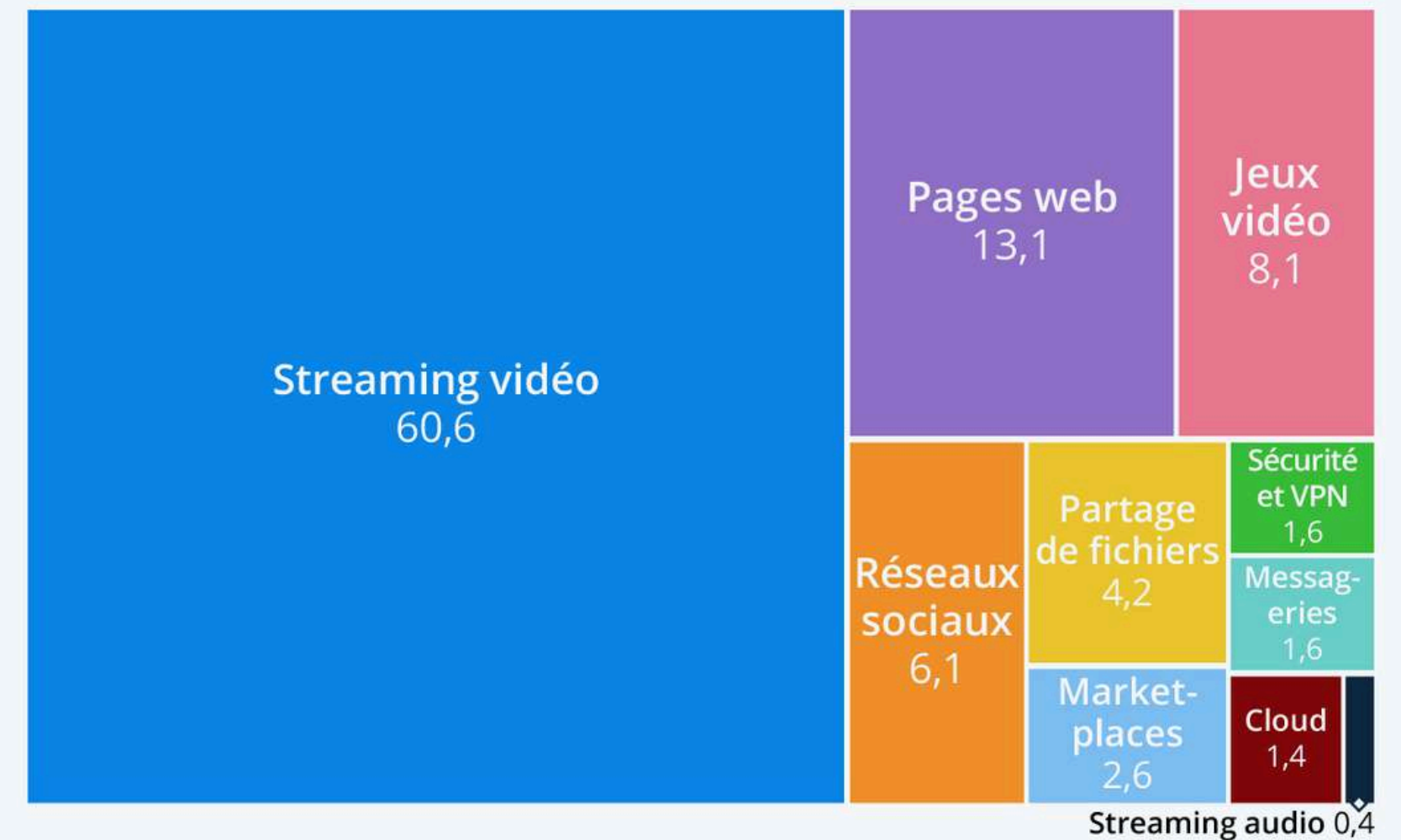
En 1969, la capacité de stockage de l'ordinateur de bord de la mission Apollo pour aller sur la lune était de 70 Ko  
soit à peu près l'équivalent de la taille d'un échange de mails aujourd'hui.

# Nos usages de contenus en ligne

700 000 heures de vidéo visionnées chaque minute dans le monde.

## Le streaming vidéo représente 61 % du trafic Internet

Répartition du trafic Internet descendant mondial en 2019 (%)



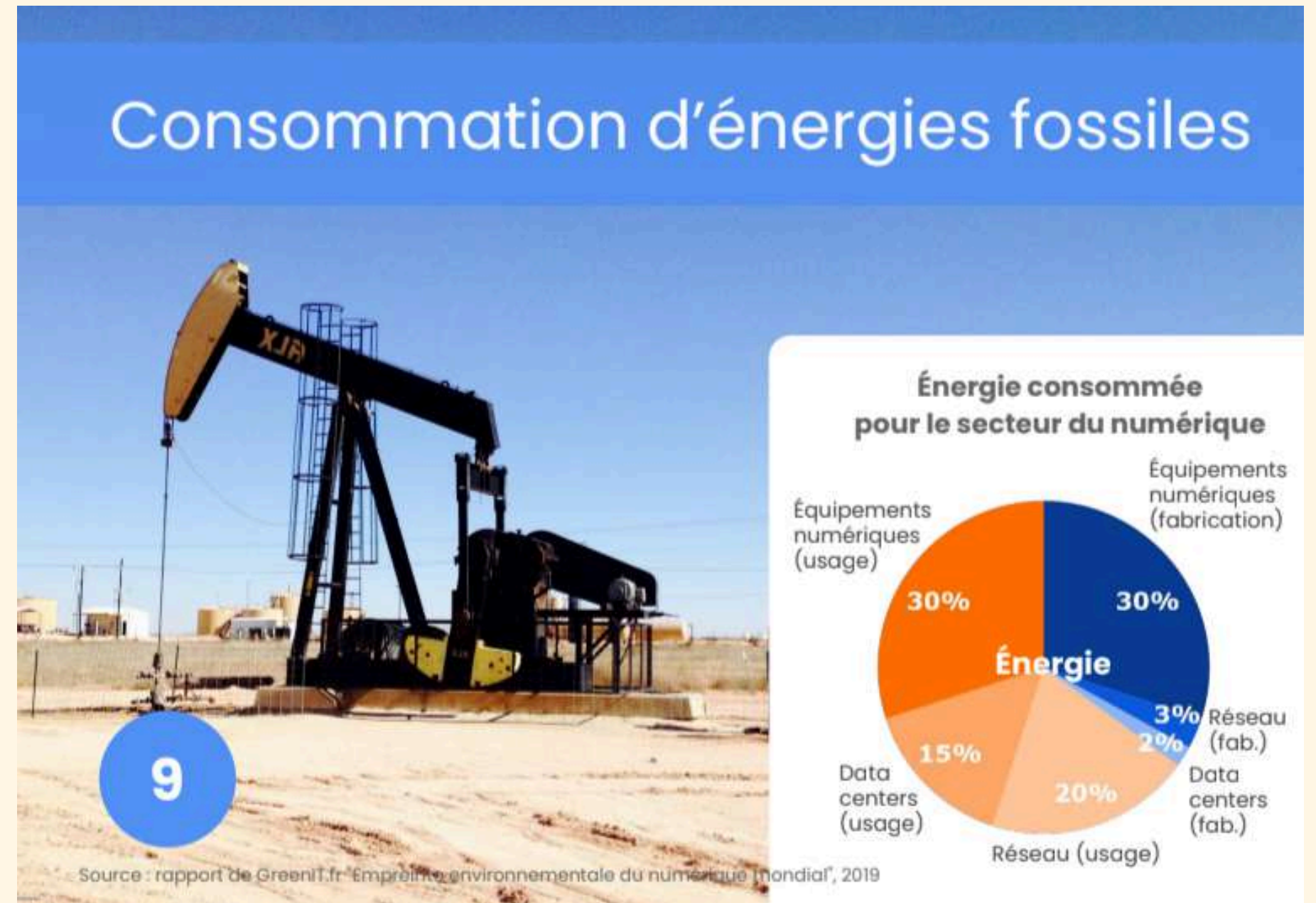
Source : Sandvine | The Global Internet Phenomena Report



# Un secteur qui représente environ 4% des émissions de GES dans le monde

La consommation des énergies fossiles principalement liée aux usages et notamment ceux des équipements :

- 30% pour la fabrication de nos équipements numériques
- 3% pour la fabrication des réseaux
- 2% pour la fabrication des data-centers.
- **30% pour nos usages numériques**
- **20% pour l'usage des réseaux**
- **15% pour l'usage des data-centers**







**A quel autre secteur économique peut-on comparer  
les émissions mondiales de gaz à effet de serre  
du numérique ?**

**Réponse 1**

**À l'agriculture**

**Réponse 2**

**À l'aviation civile**

**Réponse 3**

**Au fret routier**





**A quel autre secteur économique peut-on comparer  
les émissions mondiales de gaz à effet de serre  
du numérique ?**

**Réponse 1**

**À l'agriculture**

**Réponse 2**

**À l'aviation civile**

**Réponse 3**

**Au fret routier**

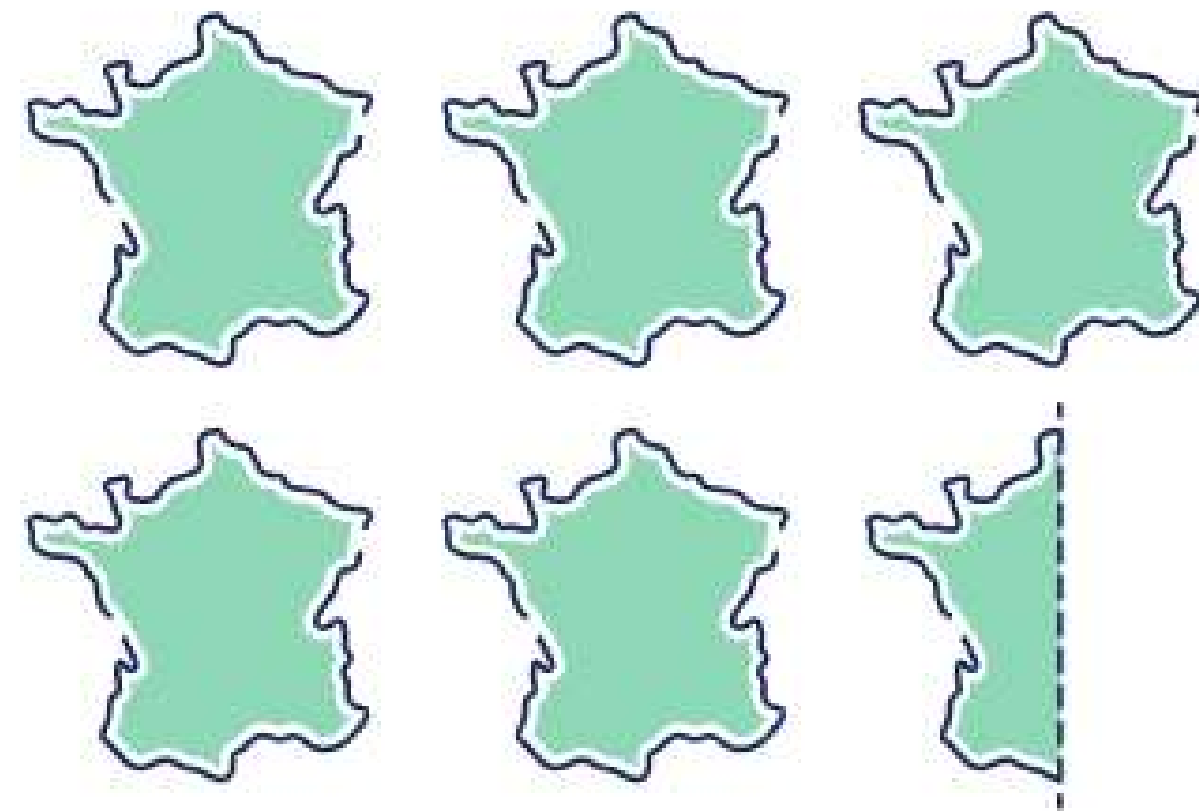


# Les émissions mondiales de gaz à effet de serre liées au numérique sont de 1,8 milliard de tonnes équivalent CO2

Cela équivaut à :

- environ 3 fois les émissions de la Corée du Sud,
- plus de 2 fois celles du Canada ou de l'Arabie Saoudite
- ou environ 5,5 fois celles de la France

Si le numérique était un pays...





# L'arrivée massive des Intelligences artificielles génératives

## L'intelligence artificielle



L'IA représente déjà + de 4%  
des émissions de GES  
du numérique

Les serveurs configurés pour l'IA émettent déjà près de 4% des émissions de GES du numérique, soit déjà plus que l'ensemble des ordinateurs portables.

Cela est dû à la puissance des serveurs de calcul nécessaire à leur entraînement et à leur fonctionnement.

# Des IA qui posent question



biais algorithmiques liés au genre, à l'âge, à l'ethnie... pénalisent une partie de la population et renforcent les préjugés.



2023, la chanson « Heart of my Sleeve » du duo fictif Drake IA/The Weekend IA devenait, en l'espace d'un week-end, le premier tube interplanétaire généré grâce à l'IA.



Les “data workers” seraient entre 150 et 430 millions dans le monde selon la banque mondiale. Analysant, tâche après tâche, toutes les contenus, des plus chronophages aux plus violents.



# Arnaques et piratage...

**Arnaques** : Selon une étude de McAfee, 1/4 des français ont déjà été confrontés au clonage de voix par IA (qu'ils en soit victimes ou témoins par un proche). Il suffirait d'un échantillon de voix de 3 secondes, comme une vidéo TikTok, pour imiter parfaitement une voix unique.



**États-Unis : piratés, des robots aspirateurs profèrent des insultes et poursuivent un chien :** Plusieurs clients de la société Ecovacs se sont plaints d'un piratage de leurs appareils. L'entreprise nie les faits, mais reconnaît des fuites de données.



**phase 3**  
**Fîn de vie**



**Quelles sont les principales raisons de la fin de vie  
de nos matériels numériques ?**

**Réponse 1**

**l'obsolescence  
technique  
(matérielle)**

**Réponse 2**

**l'obsolescence logicielle**



**Réponse 3**

**l'obsolescence  
psychologique**



**Quelles sont les principales raisons de la fin de vie  
de nos matériels numériques ?**

**Réponse 1**

**l'obsolescence  
technique  
(matérielle)**

**Réponse 2**

**l'obsolescence logicielle**

**Réponse 3**

**l'obsolescence  
psychologique**



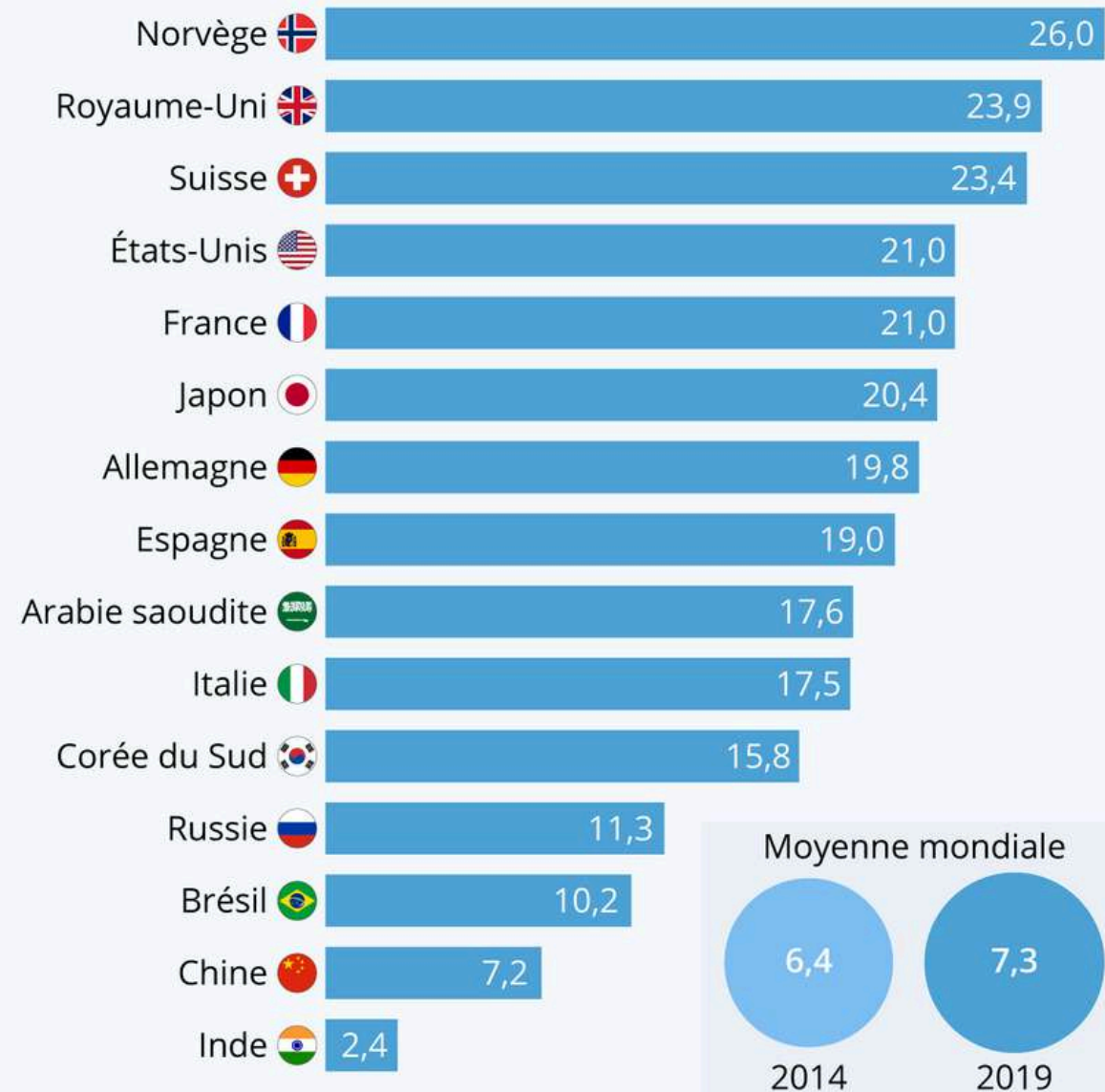


# Un français génère en moyenne 23 Kg de déchets électroniques par an

## Le poids de nos déchets électroniques



Estimation du poids total de déchets électroniques générés par habitant en 2019, en kg \*



\* dans une sélection de pays

Source : The Global E-waste Monitor 2020



statista



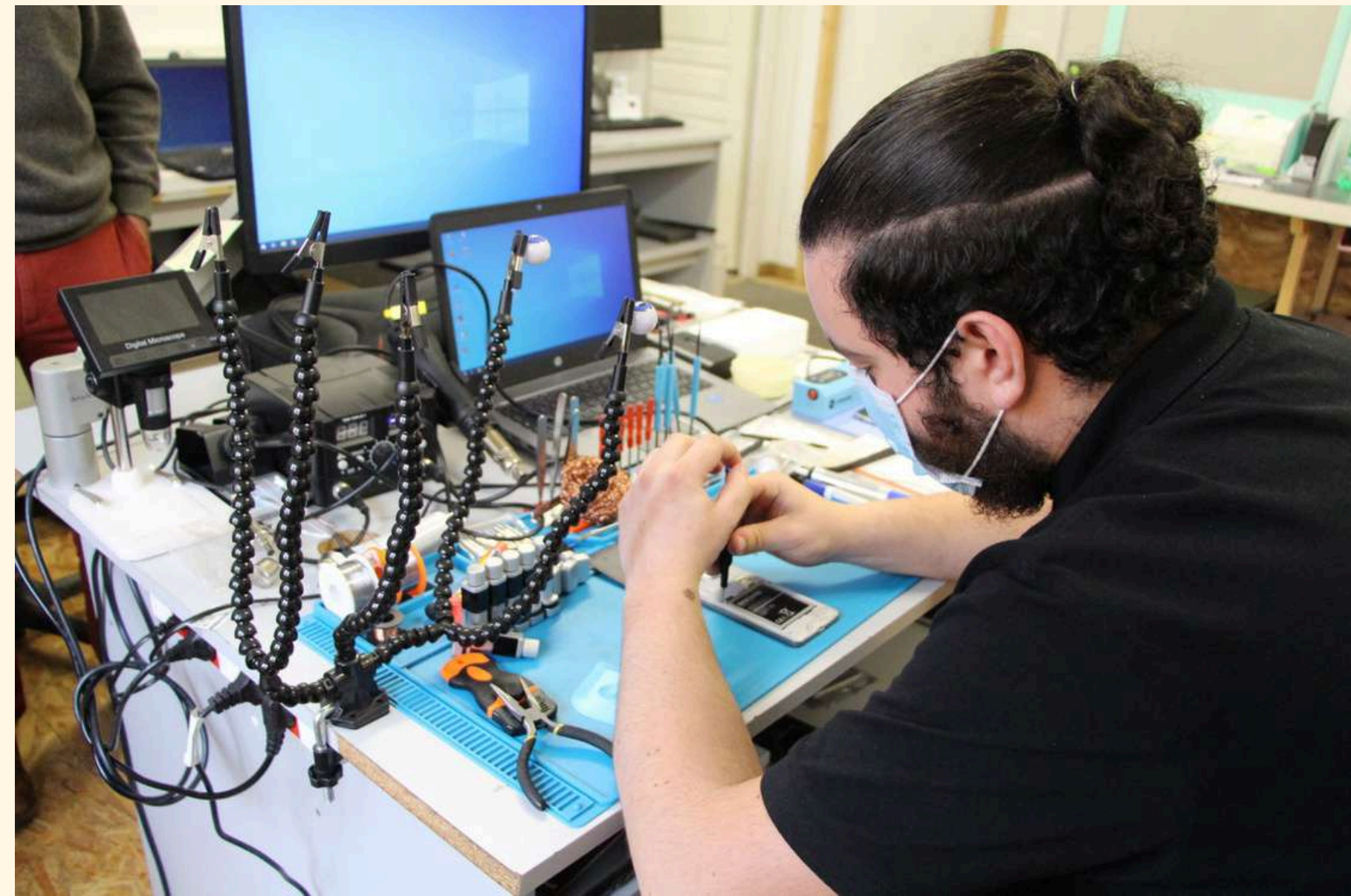




Les **62 millions de tonnes de déchets électroniques** générés en 2022 dans le monde équivalent au poids de 107.000 avions de passagers les plus grands et les plus lourds du monde – suffisamment pour former une file d'attente ininterrompue de New York à Athènes ou de Nairobi à Hanoi."

*rapport sur les e-déchets publié en mars 2024 par l'ONU*

**déchets électroniques :**  
un recyclage très partiel, seul quelques petits pourcents de la matière sont effectivement recyclés





# Export massif des DEE par des filières illégales et envoi en décharges sauvages

Agbobloshi - Ghana



Crédit image : Romano Maniglia - 2018



Crédit image : Romano Maniglia - 2018

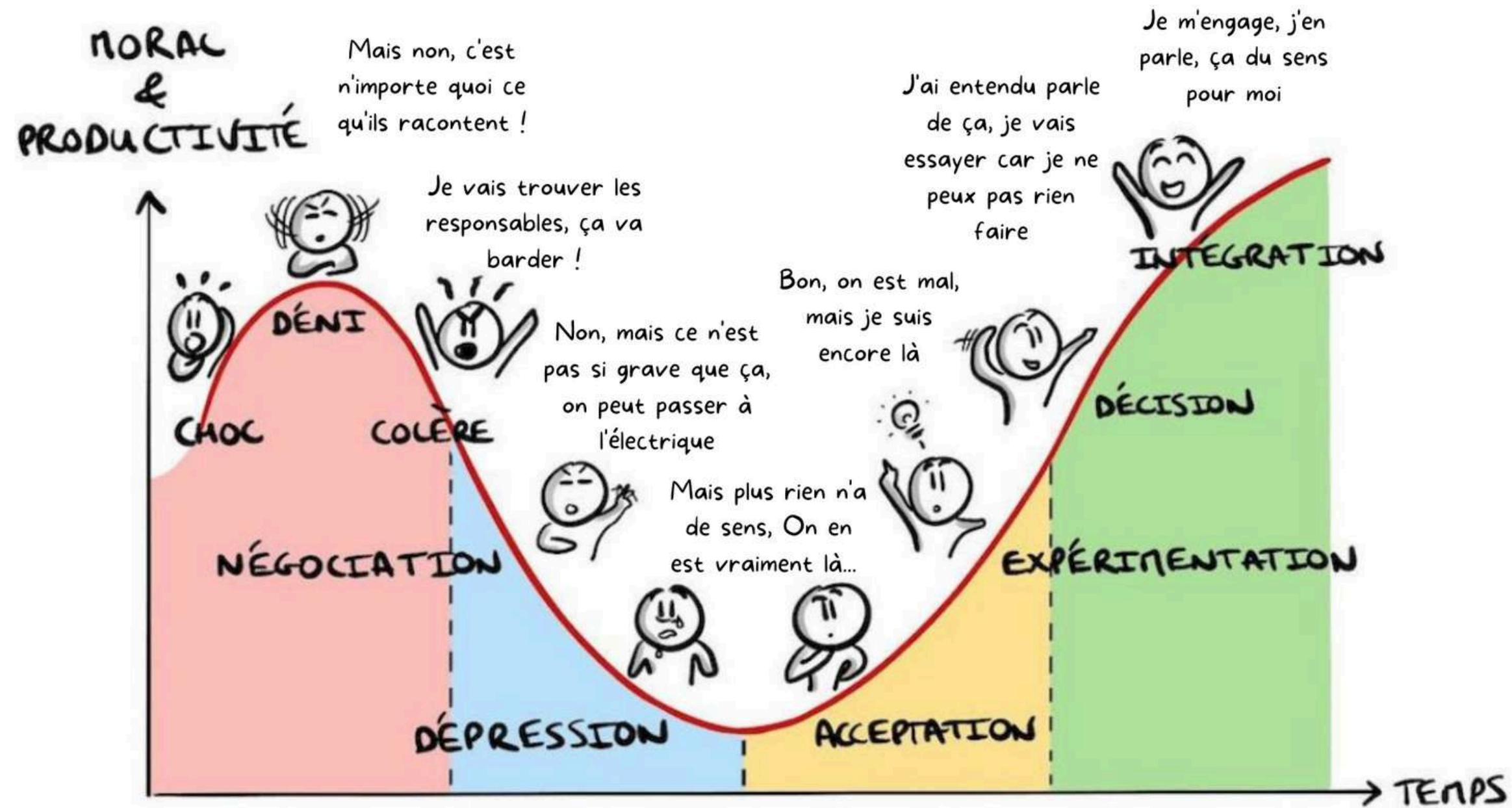


**Que faire ?**

**Sobriété, frugalité, résilience...**

# LES ÉTAPES DU CHANGEMENT

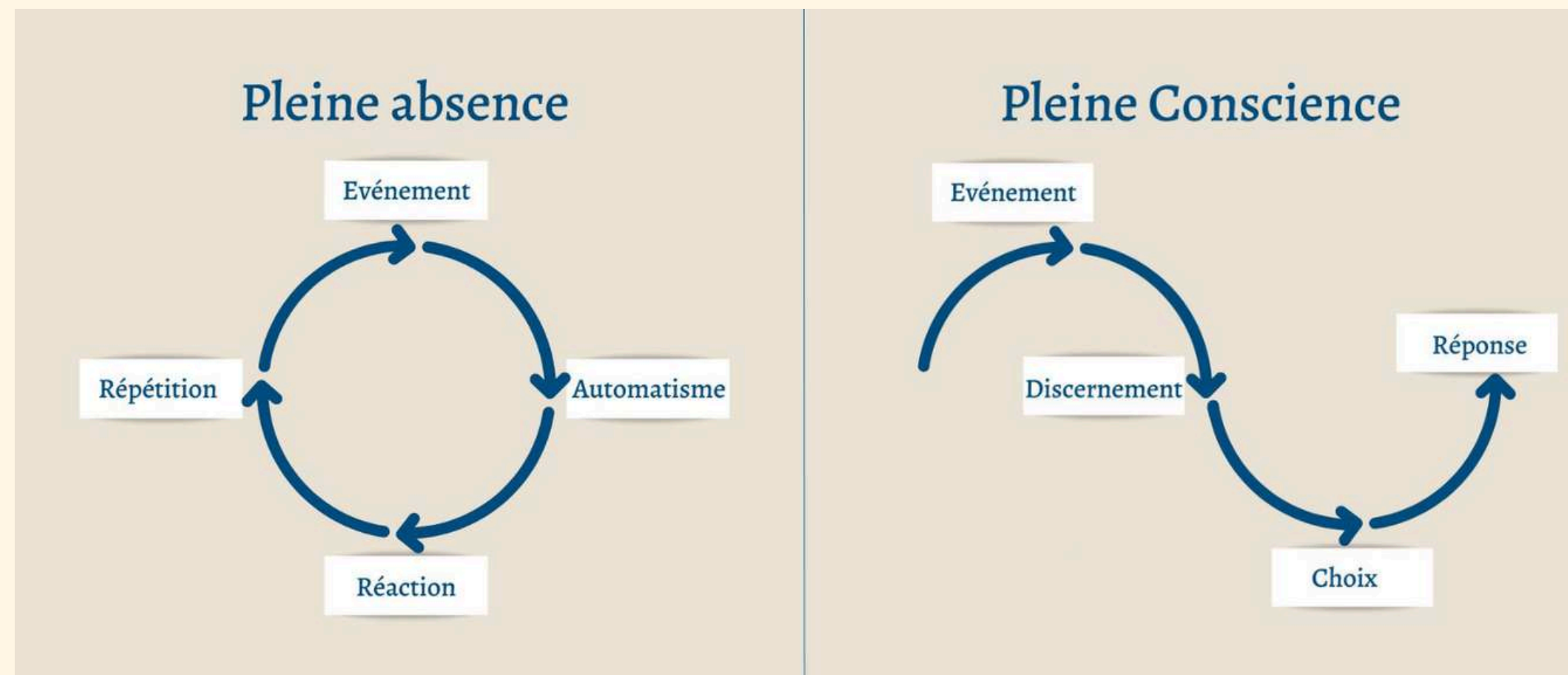
Le modèle de Kübler-Ross, ou les cinq étapes du deuil

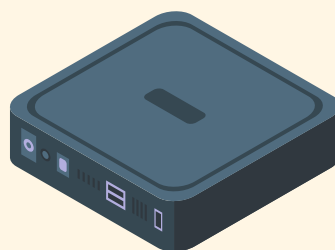
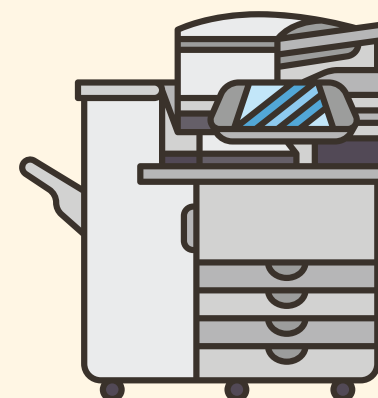
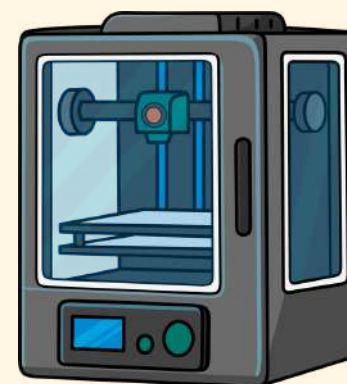
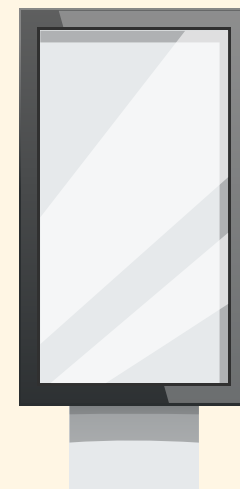
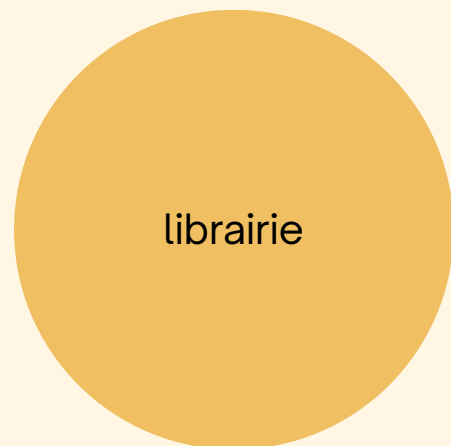
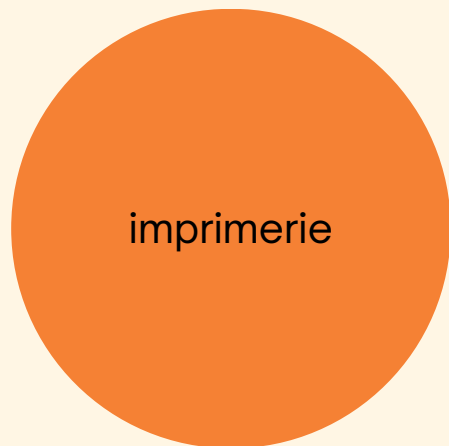
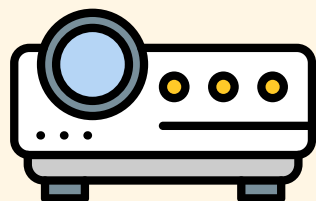




# Des écogestes au quotidien pour :

- changer notre rapport au numérique,
- faire des choix en conscience de leurs impacts,
- minimiser l'impact de nos usages.







**Combien de matériels numériques (personnels ou partagés) utilisez-vous pour le travail ?**





# Participez sur Mentimeter :

- Rdv sur :  
www.mentimeter.com
- Rentrer le code :  
65829125
- participez au nuage de mots



<https://www.menti.com/alg4qj6t7o8e>

# Acquisition de matériels

- Je questionne : Ai-je vraiment besoin de changer / de ce nouveau matériel ?
- Je préfère acheter reconditionné ou d'occasion et adapté à mon besoin.
- Si j'achète neuf, j'achète du matériel réparable (indice de réparabilité) et / ou éco-labellisé : EPEAT, TCO, Energie Star...
- Je loue mes équipements ou je les mutualise avec d'autres personnes / structures.
- J'allonge la durée de vie (et comptable) de mon matériel

**Le taux de rotation d'un téléphone professionnel est de 24 à 36 mois (au lieu de 5 ans recommandé).**

## achat reconditionné

ecodair  YesYes

 envie  
Nos valeurs redonnent de la valeur



## location de matériel

 Commown

## indice de réparabilité et labels



# Utilisation de matériels

- Je réduis la durée d'utilisation de mes équipements numériques (droit à la déconnexion).
- J'éteins mes équipements lorsqu'ils ne sont pas utilisés : ordinateurs, imprimantes, BOX et je débranche les chargeurs.
- Je paramètre mon écran pour moins de consommation : je baisse la luminosité, je choisis un thème neutre, je passe en veille même pour un temps court...
- Je désactive Bluetooth, wifi, 4G, GPS lorsque je ne les utilise pas.
- J'imprime selon un juste besoin et je paramètre mon imprimante en recto/verso noir&blanc.
- Je limite l'usage de la 4G et je me connecte au wifi dès que possible.

**programmeur mécanique**



**opérateurs mobiles vertueux**



**En France, un salarié imprime 6600 pages/an = 1  
arbre = 12 500 Litres d'eau = 220 Kwh**



# Fin de vie des matériels et des services

- J'allonge la durée d'amortissement du matériel pro.
- Je répare ou je fais réparer mon matériel lorsqu'il rame.
- J'entretiens les équipements : désinstaller régulièrement les logiciels inutilisés, supprimer les fichiers temporaires...
- J'entretiens le matériel : coques et housse de protection, nettoyage / dépoussiérage...
- Je fais le tri du matériel inutilisé et je donne ou revends les équipements encore fonctionnels.
- Je recycle mon ancien matériel s'il ne fonctionne plus.

## réparation de matériel



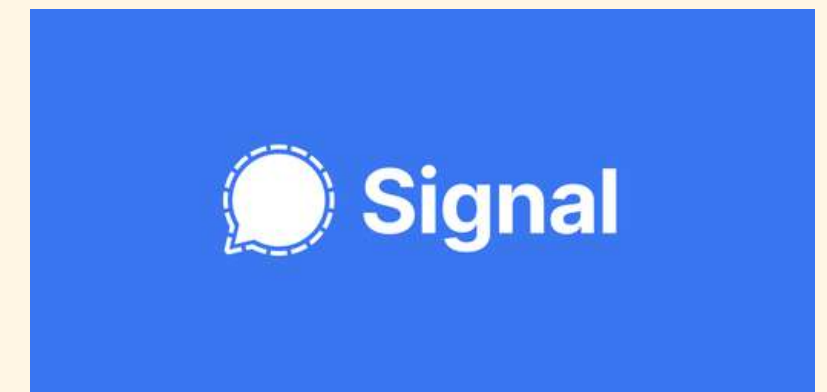
## don de matériel



**39 % des entreprises françaises, soit 2 millions environ, garderaient en stock d'anciens équipements inutilisés.**

# Usages en ligne

- Je propose des services et sites en ligne éco-conçus et accessibles. Je ne développe pas de fonctionnalités peu ou pas utiles.
- Lorsque je ne travaille pas sur un document partagé, je travaille “en local” et non sur le réseau.
- Je limite le nombre d'onglets ouverts pour réduire la consommation d'énergie de mon navigateur internet.
- Pour atteindre mes sites et pages habituels, je tape directe l'URL dans la barre d'adresse ou je crée des favoris pour éviter de passer par le moteur de recherche.
- Je réduis la consommation d'énergie en désactivant : les notifications automatiques, le lancement automatique de certains programmes au démarrage...
- Je passe mes logiciels et navigateurs en mode “sombre”.



**25% des applications et fonctionnalités développées ne sont jamais utilisées (envies VS besoins)**

# Pratiques de stockage

- Je fais le ménage des données et de mes fichiers : Je trie, je supprime, je classe...pour limiter la place prise sur mon stockage cloud ou sur mon/mes serveurs.
- Je met en place une politique d'archivage/de désherbage numérique.
- Si je travaille sur un document bureautique et que j'enregistre plusieurs versions, je n'oublie pas de supprimer les versions intermédiaires.
- Si je stocke mes données dans le cloud, je choisis un fournisseur vertueux et un abonnement limité. Exemple : Gresille, Indie hoster, lautre.net, toile libre...



**Les datacenters fonctionnent 365 jours/an -  
24h/24h**



# Pratiques de communication

- Je réduis la taille de mes pièces jointes et je privilégie l'envoi d'un lien plutôt que l'envoi de pièces jointes surtout lors d'un envoi multiple (SP numériques, programme d'événement, catalogue...).
- J'envoie mes newsletters avec un logiciel dédié, au format html et je limite la taille des images intégrées à mes mails.
- Je limite l'envoi de message inutiles et je cible les destinataires. L'utilisation du "répondre à tous" est-elle bien utile tout le temps ?
- Je limite l'usage des vidéos sur les réseaux sociaux.
- Si je n'ai pas besoin de la vidéo, je passe mes appels via mon téléphone plutôt que par des applications ou des système de visio.

## le sms, c'est low-tech



**347 milliards d'e-mails sont envoyés quotidiennement dans le monde.**

# Pratiques de divertissement

- Je propose des livres numériques au format epub 3 et nativement accessibles.
- Je propose des contenus vidéos en simple définition et non en ultra HD, 4K...
- Je propose mes contenus audios sur des applications dédiées et sans flux vidéo (spotify, deezer...) et je facilite le téléchargement pour permettre d'écouter en hors ligne.
- Je propose des contenus numériques accessibles avec du matériel vieillissant et qui ne nécessite pas nécessairement les dernières technologies/mises à jour (applications notamment).
- Je propose des activités qui ne nécessitent pas d'écran.
- Je propose et utilise du matériel mutualisé pour la médiation numérique auprès des publics.
- Je sensibilise mes publics aux impacts du numérique.



# Participez sur Mentimeter :

- Rdv sur :  
www.mentimeter.com
- Rentrer le code :  
65829125
- participez au nuage de mots



<https://www.menti.com/alg4qj6t7o8e>



# MESURER - un outil à tester

Calculateur de de mon  
empreinte environnementale  
numérique :

**[myimpact.isit-europe.org/fr/](https://myimpact.isit-europe.org/fr/)**



## **Évaluation de mon empreinte environnementale professionnelle individuelle du numérique en kg eq. CO<sub>2</sub>**

Version 1.1 publiée le 1<sup>er</sup> Juillet 2022

Nos usages du numérique sont en perpétuelle augmentation ; tant dans les sphères personnelle que professionnelle. Nos impacts sont difficilement quantifiables car dématérialisés. Par ailleurs, beaucoup d'outils de mesure existent désormais pour essayer d'aider cette démarche comptable.

Afin d'éclairer les impacts liés à notre surconsommation du numérique, l'INR a créé une calculatrice qui permet de calculer simplement son impact numérique professionnel. L'architecture de la calculatrice v1.0 a été mise à disposition de l'INR par Décathlon. La version 1.1 a été déployée en Juillet 2022 avec des indicateurs mis à jour et l'ajout de nouvelles sections pour affiner le calcul.

Les données sont principalement issues du centre de ressources sur les bilans de gaz à effet de serre de l'ADEME, le programme ENERGY STAR et l'outil en ligne NUTS, datalake regroupant les données des fabricants autour des émissions de GES.

# Merci !

**Priscille Legros**

**La bouture numérique**

Conseil en numérique responsable :  
sobriété, accessibilité, inclusion

06 66 39 33 70

[priscille.legros@protonmail.com](mailto:priscille.legros@protonmail.com)

