



**HAL**  
open science

## Quiz sur les impacts environnementaux du numérique

Sylvain Bouveret, Aurélie Bugeau, Frenoux Emmanuelle, Julien Lefevre,  
Laurent Lefèvre, Anne-Laure Ligozat, Philippe Marquet, Anne-Cécile Orgerie,  
Denis Trystram

► **To cite this version:**

Sylvain Bouveret, Aurélie Bugeau, Frenoux Emmanuelle, Julien Lefevre, Laurent Lefèvre, et al.. Quiz sur les impacts environnementaux du numérique. EcoInfo. 2025. hal-04960328

**HAL Id: hal-04960328**

**<https://hal.science/hal-04960328v1>**

Submitted on 21 Feb 2025

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# Quiz sur les impacts environnementaux du numérique

Sylvain Bouveret<sup>1</sup>, Aurélie Bugeau<sup>2</sup>, Emmanuelle Frenoux<sup>3</sup>, Julien Lefèvre<sup>4</sup>, Laurent Lefèvre<sup>5</sup>  
Anne-Laure Ligozat<sup>6</sup>, Philippe Marquet<sup>7</sup>, Anne-Cécile Orgerie<sup>8</sup>, Denis Trystram<sup>9</sup>

<sup>1</sup> Univ. Grenoble Alpes, CNRS, Grenoble INP, LIG, EcoInfo, EcoInfo

<sup>2</sup> Université de Bordeaux, CNRS, Bordeaux INP, LaBRI, UMR 5800, EcoInfo

<sup>3</sup> Université Paris-Saclay, CNRS, Polytech Paris-Saclay, LISN, EcoInfo

<sup>4</sup> Aix Marseille Univ., CNRS, INT, Inst Neurosci Timone, EcoInfo

<sup>5</sup> EnsL, UCBL, CNRS, Inria, LIP, Université de Lyon, EcoInfo

<sup>6</sup> Université Paris-Saclay, CNRS, ENSIIE, LISN, EcoInfo

<sup>7</sup> Univ. Lille, CRIStAL, UMR 9189, EcoInfo

<sup>8</sup> Univ. de Rennes, Inria, CNRS, IRISA, Rennes, EcoInfo

<sup>9</sup> Univ. Grenoble Alpes, CNRS, Inria, Grenoble INP, LIG, EcoInfo

Première version réalisée en juin 2023

## Contexte

Ce quiz a été élaboré initialement pour la conférence ICT4S 2023 (*International Conference on Information and Communications Technology for Sustainability*) le 6 juin 2023, puis repris pour la conférence “les sciences informatiques écoresponsables” de l’INS2I le 27 novembre 2023, pour les journées non thématiques du GDR RSD le 31 janvier 2024 et pour une action de sensibilisation à l’Observatoire de Paris le 13 février 2025.

## Équipements personnels

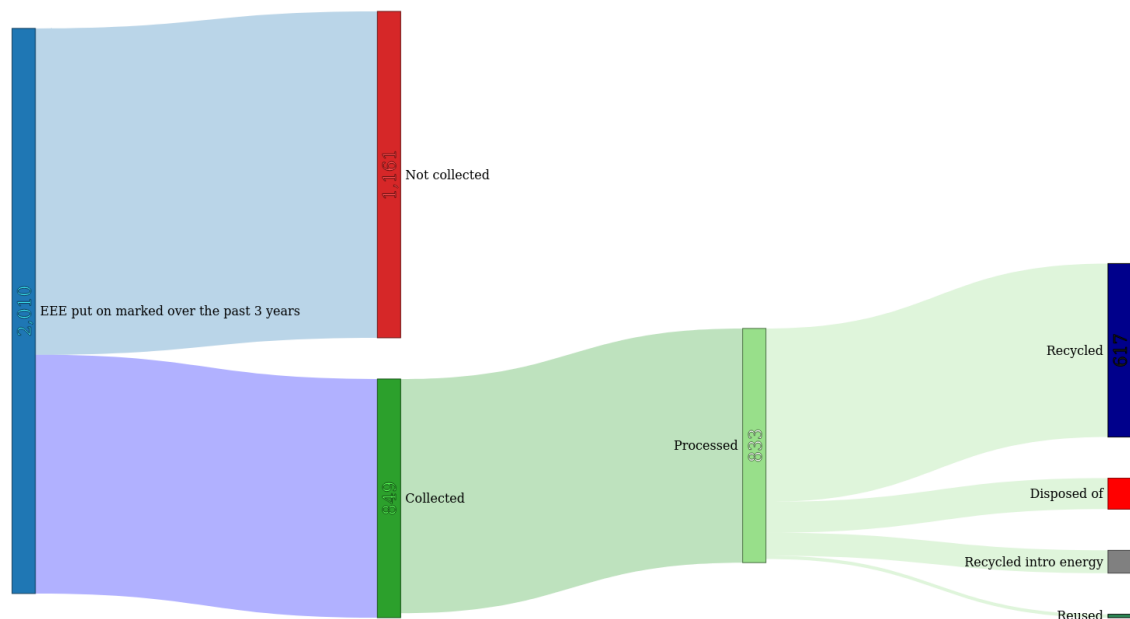
Combien de smartphones pensez-vous avoir chez vous au fond d’un tiroir ?

- |   |                           |
|---|---------------------------|
| 1 | 0 ✓                       |
| 2 | 1 ou 2 ✓                  |
| 3 | 3 à 5 ✓                   |
| 4 | Trop pour oser l’avouer ✓ |

Pour aller plus loin :

la moitié des DEEE (en poids) sont collectés en France, parmi lesquels :

- 2% sont réutilisés
- 75% sont recyclés en matériaux
- 10% sont recyclés en énergie
- 13% sont rejetés sans traitement



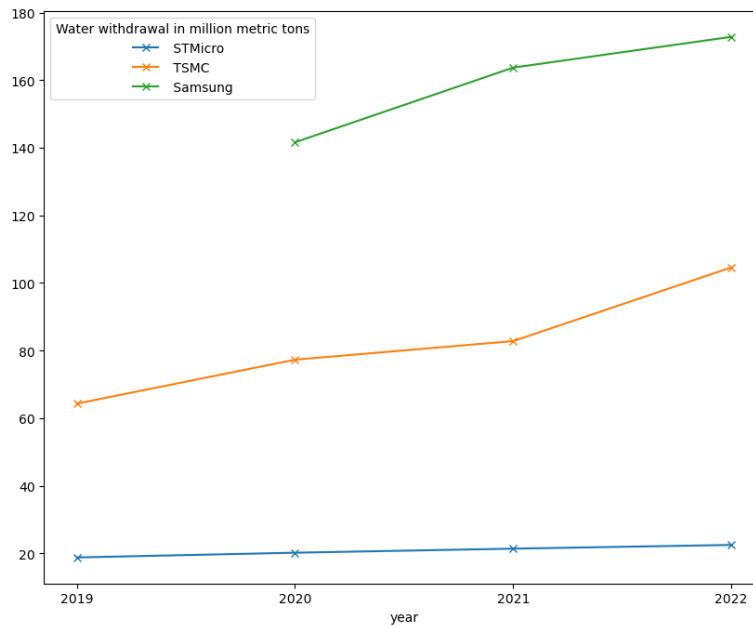
## De l'eau et des puces...

Le site de ST Microelectronics en Isère comprend la principale chaîne de production de semi-conducteurs en France. Si l'eau utilisée par ce site pendant l'année 2021 avait été affectée à la consommation courante d'eau potable, aux besoins de combien de personnes (françaises) cette eau aurait-elle pu pourvoir ?

- 1 environ 150 personnes sur un an ✗
- 2 environ 1 000 personnes sur un an ✗
- 3 environ 20 000 personnes sur un an ✗
- 4 environ 80 000 personnes sur un an ✓
- 5 environ 150 000 personnes sur un an ✗

Pour aller plus loin :

- 4 232 000 m<sup>3</sup> d'eau en 2021 [STMicroelectronics, 2021]
- ≈ 78 370 français-es pendant 1 an [Lao and Portela, 2022]
- La consommation d'eau du site a augmenté de 11 % entre 2020 et 2021, malgré une diminution de 16 % **par unité produite**
- STMicro monde pèse environ 3 % du chiffre d'affaire mondial des semi-conducteurs (source calcul : Wikipedia)
- Aucune entreprise européenne n'est capable de produire des semi-conducteurs à moins de 22 nm
- Consommation d'eau en croissance pour tous les géants du numérique (source : rapports environnementaux des entreprises)



## Usage : réseaux mobiles

Par combien a été multipliée la consommation mensuelle moyenne de données par carte SIM en France entre 2011 et 2021 ?

- 1 2 ✗
- 2 5 ✗
- 3 10 ✗
- 4 20 ✗
- 5 100 ✓

Pour aller plus loin :

- Fin 2011 (3G déployée) :
  - 65,9 millions de cartes SIM en France (prépayées et abonnements)
  - consommation mensuelle moyenne de données par carte SIM : 0,1 Go /mois
- Fin 2021 (4G déployée) :
  - 80,4 millions de cartes SIM en France
  - 10,4 Go /mois (x100 en 10 ans par carte SIM)

Source : ARCEP, Marché des communications électroniques en France, bilans trimestriels. <https://www.arcep.fr/cartes-et-donnees/nos-publications-chiffrees/observatoire-des-marches-des-communications-electroniques-en-france/historique-de-lobservatoire.html>.

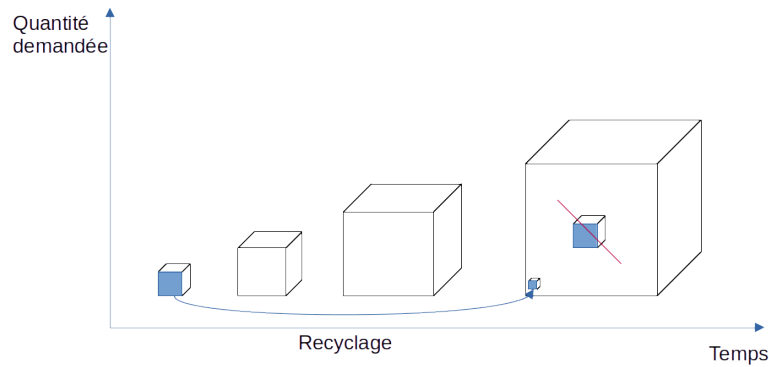
## Recyclage

En supposant des taux de collecte et recyclage de 100%, quelle part de la demande en fer, aluminium et cuivre aurait été pourvue (monde, 2019) ?

- 1 ~ 30% ✗
- 2 ~ 60% ✓
- 3 ~ 90% ✗

Pour aller plus loin :

- Demande : 39 Mt
- Potentiel maximum du recyclage : 25 Mt

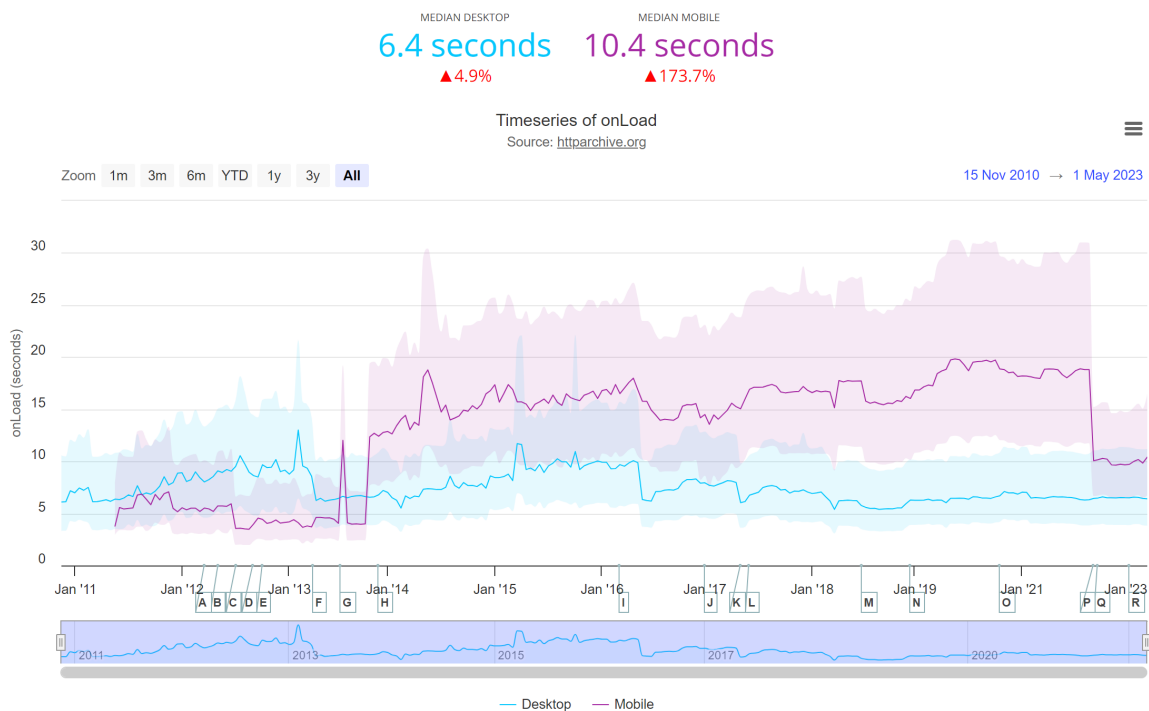


## Temps de chargement d'une page Web

Entre 2011 et 2023, de nombreux progrès ont été réalisés dans le domaine du numérique.

Dans le même laps de temps, selon le site [httparchive.org](http://httparchive.org), par combien le temps de chargement moyen d'une page Web sur un ordinateur de bureau a-t-il été divisé environ ?

- 1 par 100 ❌
- 2 par 20 ❌
- 3 par 10 ❌
- 4 par 1 ✅



Pour aller plus loin :

- Même s'il est difficile de le montrer formellement, il peut s'agir de l'illustration d'un potentiel **effet rebond**.
- A minima la tendance illustrée par ces courbes pose question...
- Source de la figure : <https://httparchive.org/reports/loading-speed>

## Communication sur les impacts

Notre domaine fourmille d'informations contradictoires sur les impacts réels du numérique, au point qu'il est parfois difficile de s'y retrouver.

D'après vous, laquelle de ces phrases est-elle scientifiquement étayée ?

1 Une vidéo netflix génère moins de CO<sub>2</sub> qu'un humain qui respire ✘

2 L'impact environnemental du numérique est faible comparé à ses bénéfices ✘

3 Les GAFAM sont neutres en carbone ✘

Pour aller plus loin : c'est un piège, aucune des propositions ne résiste à une analyse scientifique solide.

Source des citations et liens :

- Vidéo Netflix : [netflixtechblog](https://netflixtechblog.com/)
- Bénéfices/risques du numérique : « digital technologies will deliver reductions in carbon emissions equivalent to nearly seven times the size of the growth in the total information and communications technology (ICT) sector emissions footprint over the same period. »(GeSI)
- Neutralité carbone des entreprises : « Our net-zero goal is supported by an ambitious clean energy goal to operate our offices and data centers on 24/7 carbon-free energy, such as solar and wind. » « We were the first major company to achieve carbon neutrality » ([sustainability.google](https://sustainability.google/))

## Présentiel ou distanciel ?

Est-il préférable de venir à Paris pour cette présentation ou d'y assister en visioconférence ?

1 venir à Paris ✘

2 assister en visioconférence ✘

3 ça dépend ✓

Pour aller plus loin :

- la visio a un impact environnemental plus faible qu'un déplacement quel que soit le mode de transport utilisé pour se rendre à une conférence (<https://labos1point5.org/les-rapports/poster-ecoinfo>)
- il y a de bonnes raisons de se déplacer (construire son réseau scientifique, sociabiliser, établir des partenariats)
- il y a aussi de bonnes raisons pour ne pas le faire (environnementales, familiales, personnelles, olfactives ou gustatives)
- de manière générale, la réponse est complexe
  - l'impact dépend du périmètre et ne peut en être décorrélé
  - l'effet rebond n'est jamais loin (cf. le télétravail)
  - on ne peut pas négliger les impacts sociaux ou sociétaux (e.g. relations humaines, isolement)
- l'hybride ou le multi-plateforme sont de bons compromis

## Références

[Lao and Portela, 2022] Lao, S. and Portela, S. (2022). Panorama des services et de leur performance (rapport - données 2020). Technical report, Office français de la biodiversité (OFB).

[STMicroelectronics, 2021] STMicroelectronics (2021). Déclaration environnementale 2021, site de crolles. Technical report, ST Microelectronics.