

Étude

# Empreinte environnementale du numérique mondial

## Synthèse

GreenIT.fr  
Frédéric Bordage



# L'ÉQUIPE

**GreenIT.fr** fédère les acteurs du numérique responsable depuis 2004. Nous structurons la communauté en France et en Europe et diffusons des informations de qualité sur la rencontre entre numérique et développement durable. Média francophone de référence sur le sujet, GreenIT.fr publie régulièrement des études exclusives réalisées par des équipes d'experts et des contributeurs.

## AUTEUR

**Frédéric Bordage** est l'expert français du numérique responsable et de la sobriété numérique. Depuis quinze ans, il anime la communauté GreenIT.fr et aide de grandes organisations privées et publiques à faire de la low-tech et de l'écoconception des axes d'innovation et de performance. Il est l'auteur de plusieurs livres sur le sujet, notamment « **Sobriété numérique : les clés pour agir** » chez Buchet-Chastel (2019) et « **Ecoconception web : les 115 bonnes pratiques** » chez Eyrolles (2012-2019).

## AVEC LA CONTRIBUTION DE

- Fabien Abrikh, SGS
- Annaïg Antoine

## RELECTURE

- Hugues Ferreboeuf, The Shift Project
- Julie Orgelet, DDemain

## TRADUCTION (ENGLISH VERSION)

- Olivier Vergeynst, Green IT Belgium
- Agence 148
- Sébastien Solère, Fairness
- Dominique de Prémoré, Alysia

## MISE EN PAGE ET INFOGRAPHIE

- Céline Berthaut, celineberthaut.fr
- Geneviève Van Diest, visuelle.be
- Nicole Paul, La Félix
- Bertrand Keller
- Sébastien Delorme, Ideance

## Avec le soutien de l'Institut du numérique responsable (INR)

## CONTACTS

Frédéric Bordage  
GreenIT.fr  
info@greenit.fr  
06 16 95 96 01



## LICENCE

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.fr>



# PRÉAMBULE

Réalisée par GreenIT.fr entre décembre 2018 et juillet 2019, avec le soutien de l'Institut du Numérique Responsable, cette étude porte sur le numérique mondial, c'est-à-dire tous les équipements électroniques qui manipulent des données binaires.

Elle s'appuie sur une méthodologie d'analyse de cycle de vie (ACV) de type screening pour quantifier les impacts environnementaux associés au numérique mondial.

Cette étude porte à la fois sur l'empreinte du numérique mondial en 2019, mais aussi sur son évolution de 2010 à 2025.



# SOMMAIRE

<b>PRÉAMBULE</b>	<b>3</b>
<b>01 LE NUMÉRIQUE EN 2019</b>	<b>5</b>
1.1 Empreinte	5
1.2 Répartition des impacts par tiers et étapes du cycle de vie	7
<b>02 ÉVOLUTION DE 2010 À 2025</b>	<b>8</b>
2.1 Empreinte : x2 à x3 en 15 ans	8
2.2 De nouvelles sources d'impacts	9
<b>03 RECOMMANDATIONS</b>	<b>10</b>
<b>04 CONCLUSION</b>	<b>12</b>

# 01 LE NUMÉRIQUE EN 2019



**34**  
MILLIARDS  
D'ÉQUIPEMENTS



**4,1**  
MILLIARDS  
D'UTILISATEURS

À l'échelle planétaire, en 2019, le numérique est constitué de **34 milliards d'équipements pour 4,1 milliards d'utilisateurs**. La masse de cet univers numérique atteint **223 millions de tonnes, soit l'équivalent de 179 millions de voitures (5 fois le parc automobile français)**.

## 1.1 EMPREINTE

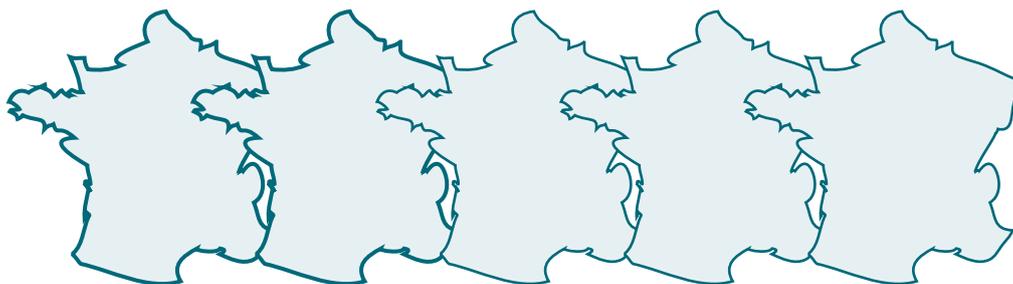
En 2019, l'empreinte environnementale du numérique mondial est de l'ordre de

- **6 800 TWh d'énergie primaire (EP) ;**
- **1 400 millions de tonnes de gaz à effet de serre (GES) ;**
- **7,8 millions de m<sup>3</sup> d'eau douce (Eau) ;**
- **22 millions de tonnes équivalent antimoine (ADP).**

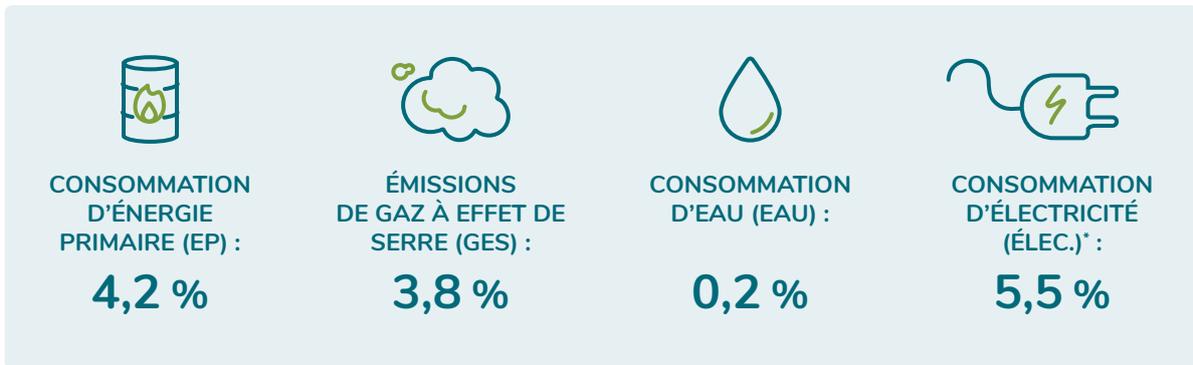
Indicateurs techniques et de flux

- **223 millions de tonnes (masse), soit 179 millions de voitures de 1,25 tonnes !**
- **1 300 TWh d'électricité consommée**

Cela représente un **7<sup>ème</sup> continent** de la taille de **2 à 5 fois la France** selon l'indicateur observé.



La contribution du numérique mondial à l’empreinte de l’humanité est loin d’être négligeable :



Rapporté à des usages quotidiens, cela revient à :

- **GES : 1,5 milliard de salariés français allant travailler pendant 1 an ;**
- **Eau : 242 milliards de packs d'eau minérale (9 litres) ;**
- **Élec. : 82 millions de radiateurs électriques (1000 Watts) allumés en permanence\***

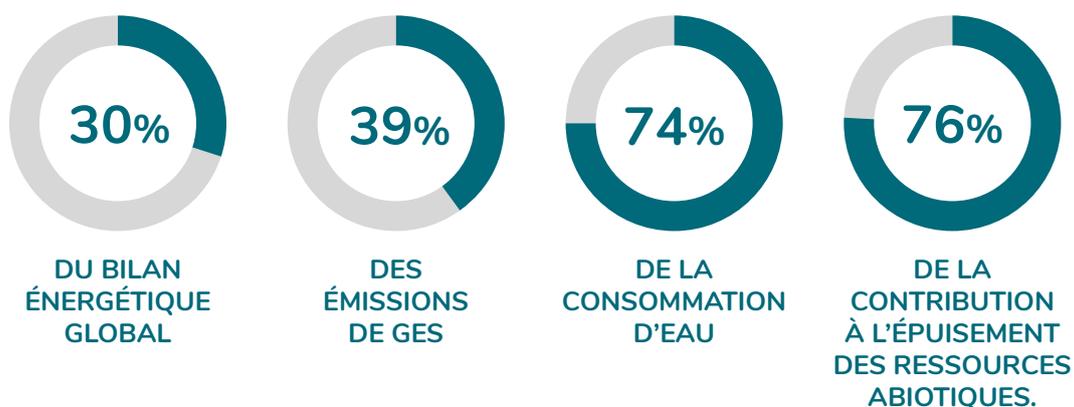
\* Notez que la consommation électrique n'est pas un indicateur environnemental pertinent.

## 1.2 RÉPARTITION DES IMPACTS PAR TIERS ET ÉTAPES DU CYCLE DE VIE

On distingue généralement 3 « tiers » dans l'architecture du numérique actuel :

- les utilisateurs,
- les centres informatiques qui hébergent des serveurs,
- et le réseau qui relie les utilisateurs entre eux et aux centres informatiques.

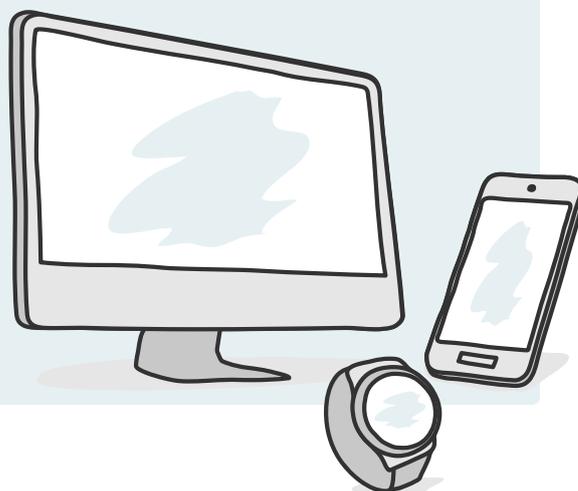
**Les équipements des utilisateurs** sont la principale source d'impacts du numérique. Leur fabrication concentre systématiquement le plus d'impacts avec



Si on y ajoute les impacts associés à la production de l'électricité qu'ils consomment, les équipements utilisateurs (hors box DSL / fibre) totalisent **de 59 % à 84 % des impacts !**

En 2019, la hiérarchie des sources d'impacts est la suivante, par ordre décroissant d'importance :

1. Fabrication des équipements utilisateurs ;
2. Consommation électrique des équipements utilisateurs ;
3. Consommation électrique du réseau ;
4. Consommation électrique des centres informatiques ;
5. Fabrication des équipements réseau ;
6. Fabrication des équipements hébergés par les centres informatiques (serveurs, etc.).



# 02 ÉVOLUTION DE 2010 À 2025

L'univers numérique va grossir d'un facteur **3 à 5** entre 2010 et 2025.

**Presque trois fois plus d'utilisateurs (de 2 milliards en 2010 à 5,5 en 2025)** utiliseront « seulement » **1,5 fois plus d'équipements** car, hors objets connectés, la quantité d'appareils en activité – ordinateurs, écrans, smartphones, etc. – connaît une croissance modérée (par rapport aux années précédentes) entre 2015 et 2025 avec « seulement » **+30 %** en 10 ans.

Cette faible croissance s'explique par le faible taux d'équipement des pays émergents comparé à celui des pays développés. **Le taux d'équipement moyen est ainsi divisé par 2 en 15 ans.**

## 2.1 EMPREINTE : x2 À x3 EN 15 ANS

Cette expansion se traduit par **un doublement, voir un triplement** (selon l'indicateur observé), des impacts environnementaux du numérique en 15 ans. Une hausse inédite tant par son ampleur que par sa rapidité.

Entre 2010 et 2025, le numérique passe ainsi de **2,5 % de l'empreinte de l'humanité** à un peu moins de **6 %**. La plus forte progression est celle des émissions de gaz à effet de serre qui vont augmenter de **2,2 %** en 2010 à **5,5 %** en 2025.

En valeur absolue, on note une forte progression de tous les indicateurs entre 2010 et 2025 :

- **Énergie (EP) : x2,9**
- **GES : x3,1**
- **Eau : x2,4**
- **ADP : x2,1**
- **Élec. : x2,7**

En valeur relative, c'est à dire rapportée à l'empreinte de l'humanité, qui augmente elle aussi, la progression est plus lente. Elle reste cependant bien plus rapide que la majorité des autres secteurs de l'économie.

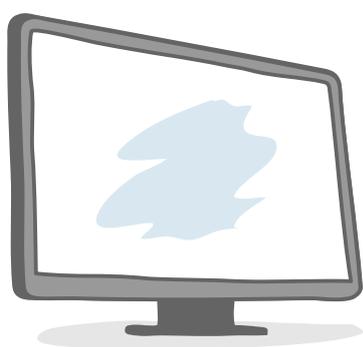
- **Énergie (EP) : x2,4**
- **GES : x2,5**
- **Eau : x2,1**
- **Élec. : x1,9**

## 2.2 DE NOUVELLES SOURCES D'IMPACTS

Comme les 15 années précédentes, en 2025, les utilisateurs concentreront les impacts.

Par exemple, **62% des émissions de GES** du numérique seront liées aux utilisateurs, dont **35%** à la fabrication de leurs équipements.

Cependant, alors que l'informatique – ordinateurs et dispositifs d'affichage associés – concentrerait autour de **40%** du total des impacts du numérique en 2010, un basculement s'opère depuis 2015 et accélère jusqu'en 2025, avec principalement **3 nouvelles sources d'impacts** :



### 1. LES TÉLÉVISIONS

**5 à 15%**

DES IMPACTS EN 2010  
CONTRE

**9 à 26%**

EN 2025



### 2. LES SMARTPHONES

**2 à 6%**

DES IMPACTS EN 2010  
CONTRE

**4 à 16%**

EN 2025



### 3. LES OBJETS CONNECTÉS

**1%**

DES IMPACTS EN 2020  
CONTRE

**18 à 23%**

EN 2025.

En dehors de la croissance du nombre d'utilisateurs, l'augmentation de la taille et de l'empreinte du numérique mondial est donc principalement due :

- **aux objets connectés** dont le nombre sera multiplié par 48 entre 2010 et 2025 ;
- **au doublement de la taille des écrans** (télévisions notamment) entre 2010 et 2025 ;
- **à un tassement des gains en matière d'efficacité énergétique** ;
- **au kWh électrique des pays émergents**, souvent plus impactant que celui des pays occidentaux.

# 03 RECOMMANDATIONS

Dans ce contexte de croissance effrénée, quelques mesures simples permettraient de réduire considérablement l'empreinte environnementale du numérique mondial à l'horizon 2025 :

1

## RÉDUIRE LE NOMBRE D'OBJETS CONNECTÉS

**en favorisant leur mutualisation et leur substitution et en ouvrant leurs APIs pour allonger leur durée de vie.**

**A. La mutualisation est le premier levier de réduction d'impacts**, et de création de valeur pour les acteurs économiques qui sauront s'en saisir. Elle consiste, par exemple à l'échelle d'un immeuble, à agréger les modems DSL/fibre et les boîtiers TV associés via un seul dispositif centralisé. De quoi réduire considérablement l'impact du réseau.

**b. Les API sont des interfaces de programmation qui servent notamment à échanger des données entre l'objet connecté et les serveurs du fabricant ou de ses partenaires.** Aujourd'hui, ces interfaces de communication sont fermées, un peu comme une télévision qui serait bloquée sur une seule chaîne. En incitant (ou obligeant) les fabricants d'objets connectés à ouvrir leurs APIs, on garantit que l'objet peut être utilisé même si le fournisseur de données / contenu disparaît : il suffit de changer de chaîne !

2

## RÉDUIRE LE NOMBRE D'ÉCRANS PLATS

**en les remplaçant par d'autres dispositifs d'affichage : lunettes de réalité virtuelle, vidéo projecteurs LED, etc.**

3

## AUGMENTER LA DURÉE DE VIE DES ÉQUIPEMENTS

**en allongeant la durée de garantie légale, en favorisant le réemploi, et en luttant contre certains modèles économiques (opérateurs téléphoniques notamment).**

4

## ÉCOCONCEVOIR LES SERVICES NUMÉRIQUES

**pour réduire leurs besoins en ressources numériques.**

Mises en œuvre dès 2010, ces 4 mesures auraient permis de réduire **de 27 % à 52 % l’empreinte du numérique mondial** sur la période observée. C’est à dire de maintenir l’empreinte 2025 du numérique à son niveau de 2018 malgré l’ajout de **1,1 milliard d’utilisateurs supplémentaires !**



**Les pouvoirs publics peuvent agir,**  
notamment via des actions simples telles que :

1. Obliger les fabricants d’objets connectés à ouvrir leurs APIs.
2. Rendre obligatoire la distinction entre mise à jour logicielle corrective et évolutive.
3. Consigner les EEE afin d’augmenter le taux de collecte des DEEE.
4. Interdire des offres de réengagement contre des équipements à « 1 euros ».
5. Créer une directive « réemploi » pour compléter la directive « WEEE ».

Ces propositions sont détaillées dans la section 4 du rapport.



**Vous pouvez agir vous aussi :**

1. En évitant de vous sur-équiper inutilement et en acquérant des produits d’occasion / reconditionnés.
2. En allongeant la durée de vie de vos équipements via leur réparation et leur réemploi.
3. En éteignant votre box (ADSL / fibre) et le boîtier TV associé lorsque vous ne vous en servez pas.
4. En limitant votre usage du Cloud et du streaming, surtout en 4G.
5. En préférant la TNT à l’ADSL / fibre pour regarder la télévision.

## 04 CONCLUSION

Toutes ces recommandations sont essentielles, à la fois parce qu'elles permettent de prendre le relais des gains d'efficacité énergétique qui se tassent nettement, et d'autre part parce que les deux préconisations principales - allongement de la durée de vie et écoconception - sont également des axes de compétitivité pour la France.

Cependant, nous sommes encore très loin du facteur 4 nécessaire pour un développement durable. Pour rappel, en 2019, les émissions de GES d'un utilisateur numérique moyen sont de l'ordre de 356 kg équivalent CO<sub>2</sub>, soit 20 % de son « forfait GES annuel » de 1,7 tonne équivalent CO<sub>2</sub>. C'est encore trop.

Il est donc nécessaire de changer de « braquet » et de modèle pour basculer aussi vite que possible vers une sobriété des usages numériques, mais aussi des technologies elles-mêmes.

Au rythme actuel, le numérique - qui dépend directement de ressources abiotiques en voie d'épuisement - sera considéré comme **une ressource critique non renouvelable** d'ici moins d'une génération. L'enjeu n'est donc même plus économique ou environnemental, c'est désormais une question de résilience : comment sauvegarder notre savoir et notre culture au format numérique sur le long terme malgré la raréfaction des ressources qui le composent ?

Au-delà des recommandations simples et faciles à mettre en œuvre, nous militons, notamment, pour

1. **le développement d'une « low-tech numérique » ;**
2. **une articulation effective entre « low » et « high » tech numérique ;**
3. **une écoconception radicale des services numériques.**

L'idée de **la low-tech numérique** est d'utiliser des technologies numériques robustes, simples, peu impactantes pour l'environnement, peu consommatrices de ressources (en comparaison de technologies high-tech) et très largement répandues : 2G, SMS, etc. pour répondre aux besoins quotidiens. De nombreux retours d'expérience ces 10 dernières années, notamment au sein de la communauté GreenIT.fr et du Collectif conception numérique responsable, montrent que cette démarche n'est pas synonyme de régression. Au contraire, elle reçoit un accueil très favorable des utilisateurs et permet de créer de la valeur économique tout en réduisant des impacts environnementaux.

**L'écoconception radicale** vise quant à elle à articuler l'usage des ressources low et high tech numériques pour répondre au mieux aux besoins de l'humanité tout en réduisant considérablement notre empreinte numérique. Pour conclure sur un exemple simple, il n'est pas nécessaire de disposer d'un smartphone dernière génération connecté en 4 ou 5G pour accéder à des prévisions météo. Un simple SMS permet de transmettre le bulletin sur un téléphone portable en 2G. En revanche, le calcul des prévisions météorologiques nécessite lui de recourir à des technologies évoluées.

**Ce n'est qu'en adoptant cette posture de sobriété et en articulant intelligemment low et high tech numérique que nous pourrons construire un avenir numérique plus enviable et en faire un outil efficace au service de la résilience de l'humanité face à l'effondrement en cours.**