

## DOCUMENT 1

SOURCE : FUTURASCIENCE

<https://www.futura-sciences.com/planete/actualites/environnement-rechauffement-climatique-secteur-numerique-genere-plus-gaz-effet-serre-aviation-23251/>

## Réchauffement climatique : le secteur du numérique génère plus de gaz à effet de serre que l'aviation

Céline Deluzarche - 19-09-2021

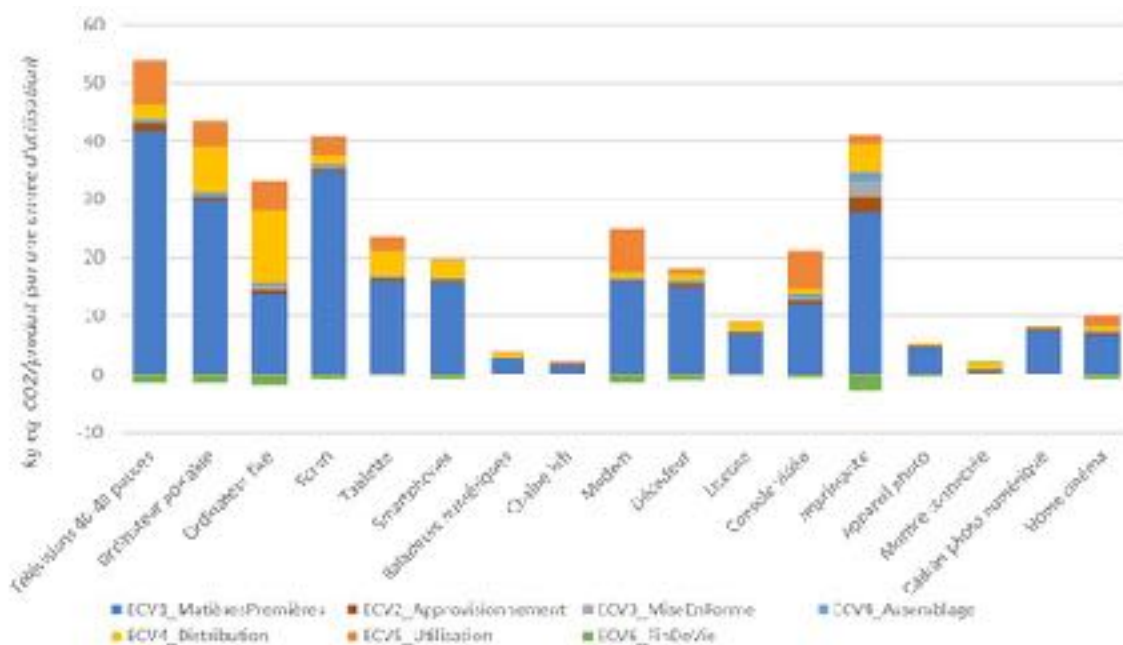
**Les appareils électroniques, les data centers et les objets connectés sont loin d'être écologiques. Les nouveaux usages du numérique ont un impact désastreux sur la planète, s'alarment les experts, et génèrent une consommation énergétique croissante.**

Les défenseurs de l'environnement avaient instillé la honte de prendre l'avion (*flygskam*, en suédois). Faudra-t-il bientôt parler de la honte de surfer sur [Internet](#) ou de regarder un film sur [Netflix](#) ? Selon une étude publiée dans la revue *Patterns*, les téléphones, [ordinateurs](#), [télévisions](#) et autres centres de données génèrent entre 2,1 % et 3,9 % des [émissions](#) mondiales de gaz à effet de serre (GES), contre 2,5 % pour l'aviation civile.

### Les nouveaux usages du numérique, un gouffre énergétique

Les chercheurs ont procédé à une analyse de la littérature scientifique sur le sujet et ont révisé les chiffres à la hausse en incluant notamment les émissions totales liées au cycle de vie : fabrication ([matières](#) premières, transport...), usage (consommation d'électricité, entretien) et fin de vie (recyclage, mise en décharge...). Ils ont également pris en compte les nouveaux usages liés au [numérique](#) ([Blockchain](#), [Internet des objets](#), [intelligence artificielle](#)...). Et ces nouveaux usages sont particulièrement énergivores : [l'entraînement d'un algorithme d'apprentissage automatique](#) génère ainsi 284.019 [kilogrammes](#) d'équivalent CO<sub>2</sub>, l'équivalent des émissions de cinq [voitures](#) durant toute leur [durée](#) de vie ! Résultat : le

secteur du numérique génère entre 1,2 et 2,2 gigatonnes d'équivalent CO<sub>2</sub> par an, soit une hausse de 40 % par rapport aux précédentes estimations en prenant la fourchette haute.



Consommation énergétique de différents appareils domestiques. © Ademe, 2018

Entre 2002 et 2012, les émissions du secteur de la communication ont bondi de 40 %, soit une croissance annuelle de 1,8 %. « *Les émissions du secteur progressent ainsi pratiquement deux fois plus vite que les émissions globales* », alertent les auteurs. En imaginant que les émissions du secteur du numérique restent stables d'ici 2050, elles représenteront 35,1 % des émissions globales d'ici là.

La consommation électrique domestique a toutefois diminué durant les 15 à 20 dernières années, grâce notamment aux progrès des fabricants en matière d'efficacité énergétique. Malheureusement cette efficacité accrue produit aussi un « effet rebond », qui fait que les gens ont tendance à avoir un usage plus intensif quand leurs appareils consomment moins.

### *Le saviez-vous ?*

La fabrication d'un téléviseur de 11,4 kg émet la même quantité de gaz à effet de serre (GES) qu'un aller-retour en avion Paris-Nice, et mobilise 2,6 tonnes de matière (minerais, pétrole, charbon, eau...).

## **Des produits électroniques à durée de vie limitée et de plus en plus gros**

Les usages des particuliers représentent environ la moitié de ces émissions. Les produits grand public sont utilisés moins fréquemment que les centres de données qui tournent eux en continu, mais sont aussi remplacés plus souvent, soulignent les auteurs. La durée de détention moyenne d'un téléphone mobile est ainsi d'à peine 25 mois. Les écrans ont également tendance à s'agrandir, avec pour conséquence une croissance exponentielle des émissions. Alors qu'un téléviseur de 20 pouces nécessite une puissance 20 [watts](#) pour fonctionner, un 60 pouces en requiert entre 110 et 150, soit six à sept fois plus, souligne [un rapport de l'Ademe](#) de 2018.

## **Le numérique va-t-il faire capoter l'accord de Paris ?**

Pour rester dans les clous de l'accord de Paris, qui prévoit de limiter le réchauffement à 1,5 °C, il faudrait que le secteur du numérique réduise son empreinte [carbone](#) de 42 % d'ici à 2030 et de 91 % d'ici 2050, calculent les experts. Difficile à imaginer quand on voit l'explosion des usages et du nombre d'appareils en circulation. Les auteurs sont d'ailleurs assez pessimistes pour l'avenir, prédisant une croissance continue des émissions dans les prochaines décennies. Une partie de la consommation électrique pourrait toutefois être assurée par les [énergies vertes](#), ce qui réduirait la quantité de GES émise. « *Si tous les appareils [fonctionnaient avec de l'électricité renouvelable](#), les émissions chuteraient de 86 %* », estime l'étude.

## DOCUMENT 2

SOURCE : LES ECHOS

<https://www.lesechos.fr/idees-debats/sciences-prospective/le-numerique-face-au-defi-environnemental-1343624>

# Le numérique face au défi environnemental

Le numérique peut favoriser la transition écologique dans certains domaines. A moins de l'hypothéquer à cause d'une empreinte environnementale qui ne cesse de croître.

Au-delà de l'énergie consommée, c'est d'abord la fabrication des appareils numériques qui a le plus d'impact sur l'environnement. (Shutterstock)

Par Frank Niedercorn

Publié le 6 sept. 2021 à 15:25 Mis à jour le 6 sept. 2021 à 15:51

Comment verdir le numérique ? Les inquiétudes vont croissant quant au poids de l'empreinte environnementale du secteur. Avec des études qui mettent régulièrement en évidence l'augmentation de sa consommation énergétique. A l'image de celle de **France Stratégie publiée en octobre 2020** sous le titre « Maîtriser la consommation du numérique : le progrès technologique n'y suffira pas ». Un texte visant à « réduire l'empreinte environnementale du numérique en France » est d'ailleurs en discussion au Parlement.

Ainsi la consommation énergétique globale du secteur numérique était estimée à 3.000 TWh en 2017 par le Shift Project avec un doublement attendu pour 2025. Une consommation qui serait à l'origine de 3,4 % des émissions de gaz à effet de serre (davantage que le transport aérien) et devrait passer à 7,6 % à l'horizon 2025. « Ce n'est pas seulement le niveau de consommation énergétique qui est inquiétant mais surtout la tendance haussière constatée ces dernières années (taux de croissance annuel de 10 %) et qui devrait se prolonger à l'horizon 2025 », souligne France Stratégie.

Au-delà de l'énergie consommée, c'est d'abord la fabrication des appareils numériques qui a le plus d'impact sur l'environnement, selon les calculs

réalisés par Green IT, qui s'est appuyé sur l'analyse de leur cycle de vie (ACV). Avec des effets d'autant plus graves que le nombre de ces appareils, environ 34 milliards, va continuer à croître avec le phénomène des objets connectés (enceintes, montres, thermostats, éclairage...). Quasiment inconnus il y a une décennie, ils sont déjà estimés à 19 milliards et pourraient atteindre les 50 milliards à l'horizon 2025.

## L'obsolescence programmée

Green IT recommande la « **sobriété numérique** » : réduction du nombre d'objets connectés ainsi que des écrans plats (remplacés par des dispositifs moins gourmands comme des lunettes de réalité augmentée ou des vidéoprojecteurs), augmentation de la durée de vie des équipements et écoconception obligatoire de tous les services numériques.

Ces quatre pistes étaient d'ailleurs reprises dans le **projet de loi très volontariste du Sénat** qui entendait « faire prendre conscience aux utilisateurs du numérique de son impact environnemental ». Il proposait aussi plusieurs mesures concrètes pour diminuer le renouvellement des terminaux et lutter contre l'obsolescence programmée. « Si c'est une avancée, car la France est la première à légiférer dans ce domaine, l'ambition du texte a été revue à la baisse à l'Assemblée nationale. Notamment sur le réemploi, alors que c'est la seule façon de réduire massivement l'impact environnemental du numérique », analyse Frédéric Bordage, fondateur de Green IT.

**8 mois après, bilan mitigé pour l'indice de réparabilité**

## **Les Etats-Unis avancent vers un « droit à la réparation » des appareils électroniques**

Sans ces efforts, le collectif prévoit de futures pénuries : « Les réserves rentables de minerais indispensables à la production d'objets numériques depuis l'antimoine, le cobalt, le **lithium** ou l'iridium sont de 15 à 45 ans. » Olivier Appert, membre de l'Académie des technologies et ancien président du Conseil français de l'énergie, tempère cette prévision : « La quantité de ces ressources n'est pas vraiment en jeu car, comme pour le pétrole, on en trouvera de nouvelles. L'aspect géopolitique est plus problématique car une bonne partie d'entre elles sont concentrées **dans quelques pays** seulement, à commencer par la Chine. »

## Data centers climatiquement neutres

Pour certains, comme Frédéric Bordage et le collectif Green IT, il faut désormais « considérer le numérique comme une ressource précieuse car

indispensable au fonctionnement de notre planète », et s'orienter vers un futur numérique plus « **low-tech** ». Un mouvement qui se développe parmi les acteurs du « design numérique » pour mettre au point des ordinateurs à partir de composants recyclés, et pourtant parfaitement fonctionnels.

D'autant que les métaux sont loin d'être seuls en jeu. Ainsi, les géants du numérique multiplient les efforts pour **réduire leur impact**. Ils communiquent aussi sur le « **verdissement** » de leur consommation électrique et seraient à l'origine de la moitié des « Power Purchase Agreements » (PPA), ces contrats permettant d'acheter de l'électricité verte. Apple revendique ainsi de couvrir 100 % de ses besoins en électricité « verte ».

### **Apple se met-il réellement au vert ?**

### **L'Arcep, en passe d'obtenir de nouveaux pouvoirs en matière d'environnement**

« Cela masque des transferts de pollution. Ainsi les Gafam affirment faire baisser leur empreinte carbone mais utilisent de plus en plus d'eau pour refroidir leurs data centers, même dans l'est des Etats-Unis, où les sécheresses sont sévères », affirme Gauthier Roussilhe, qui mène une veille scientifique sur l'empreinte environnementale du numérique.

En Europe, on redoute ainsi que les data centers puissent bientôt peser plus de 20 % de la consommation électrique de certains pays comme le Danemark. A tel point que la Commission européenne a indiqué que les data centers comme les centres de télécoms « peuvent et devraient devenir climatiquement neutres d'ici 2030 ».

## **Smart cities**

Le numérique ne pourrait-il être un allié de la transition écologique ? Les fournisseurs de technologie l'assurent déjà. **Le rapport de Carbon Trust et de GSMA**, qui regroupe les opérateurs de télécoms, estime ainsi qu'un gramme de CO<sub>2</sub> émis par le numérique permet d'éviter 10 grammes dans d'autres secteurs. Quant à celui de GeSi et Accenture, il affirme que le numérique permet de réduire de 20 % les émissions de gaz à effet de serre dans d'autres secteurs. « Ces résultats ne sont pas exacts. Ces rapports ne sont pas des publications scientifiques et ont plutôt vocation à produire des chiffres clés dans un but de promotion », affirme Gauthier Roussilhe, qui en a déjà décortiqué plusieurs.

D'autant qu'un autre facteur est souvent oublié dans ces études : les « effets rebond », difficiles à mesurer et pourtant réels, par lesquels l'augmentation de l'efficacité due au numérique entraîne souvent une augmentation des usages. La production pétrolière a ainsi été plus efficace grâce à la



numérisation. Quant aux nouveaux services de mobilité comme le covoiturage, ils provoquent un report modal depuis le train.

**Stéphane Richard : « Orange va investir une centaine de millions d'euros dans les énergies renouvelables »**

**5G : le Haut Conseil pour le Climat prédit un bond des émissions de CO2**

Et pourtant, il semblera bien difficile de se passer du numérique si l'on veut mener à bien la transition énergétique. « La transition numérique n'est pas intrinsèquement 'écologique'. En revanche, la numérisation est une condition de la réalisation de la transition énergétique », analyse Patrice Geoffron, enseignant-chercheur à l'université Paris-Dauphine et spécialiste de l'énergie. Ainsi, le pilotage des systèmes électriques décentralisés utilisant différentes sources de productions (éolien, photovoltaïque, biogaz ou hydrogène) adossés à des techniques de stockage ne peut se faire que par des systèmes numériques sophistiqués. De même, les futurs moyens de transport intelligents, notamment en ville, qui pourraient héberger 70 % de la population en 2050, ne pourront être que hautement automatisés : « En somme, le numérique, c'est un peu comme le cholestérol. Il y a le bon et le mauvais », conclut Patrice Geoffron.

### **Prolonger la vie de 50 milliards d'objets connectés**

Si le nombre d'objets connectés est appelé à doubler d'ici à 2025 avec 50 milliards d'unités, il reste possible de limiter leur impact, selon Green IT, notamment en prolongeant leur durée de vie. Le plus efficace serait d'inciter, voire d'obliger, les fabricants à ouvrir les API (interfaces de programmation d'applications) qui permettent aux objets connectés d'échanger des données. « Aujourd'hui, des API sont fermées, un peu comme si une télévision était bloquée sur une chaîne. Les ouvrir permettrait de donner une deuxième vie après la disparition d'un fournisseur », explique Green IT. L'autre avantage étant de multiplier les usages pour un même équipement. Il est aussi possible de faire baisser le nombre de ces appareils connectés grâce à la mutualisation. Certains équipements (modems DLS ou fibre et boîtier TV) pourraient être remplacés par un seul dispositif centralisé par immeuble pour accéder à Internet et à la télévision. « Il n'existe aucune raison technique à ce que chaque appartement soit équipé de sa propre connexion Internet », martèlent les spécialistes de Green IT.

**DOCUMENT 3 - SOURCE : FRANCENUM**

<https://www.francenum.gouv.fr/comprendre-le-numerique/guide-pour-reduire-les-impacts-du-numerique-sur-lenvironnement>

## **GUIDE POUR RÉDUIRE LES IMPACTS DU NUMÉRIQUE SUR L'ENVIRONNEMENT**

Développement durable et responsabilité sociale de l'entreprise

### **Brochure avec conseils pour réduire l'empreinte numérique en entreprise**

Les **outils numériques** ont un impact sur notre vie et notre environnement. Ils permettent l'amélioration des échanges, un partage plus facile de l'information, une communication instantanée, la réduction de déplacements inutiles, moins de papier gâché.

En parallèle, le numérique génère de la consommation d'énergie et de matières premières, la production de déchets, une multiplication des équipements pour des tâches équivalentes...

Comment réduire les impacts du numérique sur l'environnement, c'est l'objet de l'édition (mise à jour en novembre 2019) de la brochure de 11 pages :

#### **La face cachée du numérique au quotidien (en PDF)**

Ce dossier délivre des conseils aux entreprises (**TPE PME**) et aux particuliers pour réduire leur empreinte digitale c'est-à-dire les impacts environnementaux liés à notre utilisation du digital. En effet, en tant qu'utilisateur et en entreprise, on peut directement agir.

Ce guide réalisé par l'**ADEME (Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie)** est mis à disposition en ligne gracieusement.

### **Ce qui est énergivore avec le numérique**

Tout d'abord, un tour d'horizon de la galaxie numérique permet de s'informer sur la source des émissions des gaz à effet de serre générées par le numérique :

- 25% dûes aux data centers,
- 28% dûes aux infrastructures réseau,
- 47% dues aux équipements : ordinateurs, smartphones, tablettes, objets connectés, GPS...

### **Faire des économies avec ses équipements numériques**

Avec des objets qui pèsent lourd sur l'environnement, faire durer ses équipements numériques constitue le geste le plus efficace pour diminuer leurs impacts : **utiliser son ordinateur** ou sa tablette 4 ans au lieu de 2 ans



améliore de 50% son bilan environnemental. Cela signifie qu'il faut aussi privilégier la réparation au remplacement en cas de panne.

D'un point de vue énergétique, choisir des équipements économes doit devenir une priorité tout comme limiter la consommation en évitant de laisser des appareils en veille, aussi penser à désactiver des fonctions non utilisées sur les smartphones et en opter de façon générale pour des réglages "économies d'énergie".

En outre, optimiser les impressions est une nécessité tout comme être attentif au recyclage de ses équipements.

### **Réfléchir aux données échangées et modifier ses habitudes en ligne**

Au niveau de ses pratiques, penser à limiter ses mails, les messages placés en copie et les envois en nombre sans raison. Porter l'attention à la taille des pièces jointes et éviter l'usage de sites de transfert pour l'envoi des fichiers lourds.

Optimiser le stockage de ses données en nettoyant souvent **sa boîte mail**, en supprimant les spams et en vidant régulièrement le cache des applications utilisées (navigateur...).

Bien évaluer l'impact environnemental entre un stockage de données en local et dans le cloud (infonuagique).

### **Nouvelles façons de faire : évaluer les progrès**

Le **e-commerce** apporte bien des facilités pour acheter, mais il faut s'intéresser de plus près à l'impact environnemental de la livraison finale.

Si les services entre particuliers se développent avec les plateformes, privilégier les collaborations de proximité est synonyme d'un gain environnemental non négligeable.

L'utilisation d'ampoules intelligentes et le pilotage d'équipements à distance (fluides, équipements numériques) via des applications permet une économie d'énergie conséquente.

### **Table des matières du guide**

- Comment utiliser le numérique en gardant le contrôle?
- La galaxie numérique : bienvenue dans le réel
- Ordinateurs, tablettes, smartphones : viser la longévité et la sobriété
- Maîtriser le voyage et le stockage des données
- Des usages et des services en évolution permanente
- Pour aller plus loin

### **Etre écoresponsable au sein de l'entreprise : la brochure**

En complément de ce guide, il est recommandé de consulter la brochure ADEME : **Écoresponsable au bureau : actions efficaces et bonnes résolutions** (en PDF, 15 pages) pour apprendre à limiter les impacts environnementaux au sein d'une entreprise.