

Consommation énergétique des usages du numérique en France

Par Michel SCHMITT

Ingénieur général des Mines,
membre du Conseil général de l'Économie

En 2018, le Conseil général de l'Économie avait évalué à 35 750 GWh la consommation électrique résultant des usages du numérique en France, laquelle était en net retrait par rapport au chiffre de la précédente étude de 2008. Ce même rapport a anticipé cette consommation, à usages similaires, à un niveau de 31 843 GWh en 2030. À la lumière des deux dernières éditions (2020 et 2022) du Baromètre du numérique, nous analysons dans cet article les tendances observées depuis 2018, comparons les données anticipées à l'époque pour 2022 avec les données actuelles et mettons à jour les prévisions 2030. En particulier, le confinement a modifié les comportements, avec le retour en force des ordinateurs et tablettes lors des périodes de télétravail.

Le Conseil général de l'Économie (CGE) a publié en 2019 le rapport « Réduire la consommation énergétique du numérique »¹. Ce sujet, recouvrant une double interrogation (combien le numérique consomme-t-il et quelle sera demain sa consommation ?), s'inscrivait dans les réflexions de nombreux organismes, en particulier le Shift Project qui prévoyait une consommation électrique de plus du double à horizon 2025, si l'on extrapolait à partir des données de l'époque². Ces études concernaient la consommation mondiale et avaient mis en évidence que l'empreinte carbone du numérique ne se limitait pas à sa consommation électrique, pointant notamment que l'empreinte liée à la fabrication des équipements représentait 45 % de l'empreinte totale.

Estimation 2018 des usages du numérique

Le rapport du CGE se limitait, quant à lui, à la France. Le territoire national présentait plusieurs spécificités notables, toujours d'actualité. Tout d'abord, les Français étaient déjà bien équipés en appareils numériques (par exemple, en 2018, 94 % des Français possédaient un téléphone portable) et certains phénomènes de saturation commençaient à voir le jour. Ensuite, les usages consommaient essentiellement de l'électricité pro-

duite en France, donc une électricité déjà fortement décarbonée (moins de 100 gCO₂/kWh, environ dix fois moins que la production d'électricité par une centrale à charbon). Enfin, les équipements étaient essentiellement importés, ce qui, au niveau de la France, portait à environ 75 % la part de l'empreinte de la fabrication des équipements.

Les conclusions du rapport CGE étaient les suivantes :

- « Pour les usages actuels, la consommation électrique globale a tendance à diminuer (41,5 GWh en 2008, contre 35,8 GWh en 2018, et une projection de 31,8 GWh en 2030), du fait de l'efficacité croissante des dispositifs (technologies des téléviseurs, des réseaux...). La croissance ou non de la consommation future dépendra donc des usages nouveaux : IoT, *blockchain*, IA, voiture connectée, etc.
- En termes méthodologiques, on manque cruellement de données, aussi bien sur le parc installé que sur la consommation élémentaire de chaque appareil en fonction de son mode de fonctionnement (telle la veille), ou sur celle liée à la transmission de vidéos, au calcul intensif, etc.
- L'impact des équipements est de l'ordre de 75 % en France, contre 45 % au niveau mondial. Donc, pour réduire l'impact, l'allongement de la durée de vie des équipements est primordial. »

Les recommandations formulées dans le rapport peuvent être résumées en ces quelques mots : sensibiliser, suivre l'impact, éco-concevoir, commande publique éco-responsable ou encore formation.

¹ <https://www.economie.gouv.fr/cge/consommation-energie-numerique>

² « Lean ICT – Les impacts environnementaux du numérique » par The Shift Project, <https://theshiftproject.org/lean-ict/>

Les évolutions qualitatives observées depuis 2018

Que s'est-il passé depuis cette photo prise en 2018 ? De nombreux acteurs ont avancé sur le sujet de la consommation énergétique du numérique.

En premier lieu, les politiques s'en sont emparés : tout d'abord, avec la « feuille de route sur l'environnement et le numérique »³ qui a abouti à la loi du 15 novembre 2021 « visant à réduire l'empreinte environnementale du numérique en France »⁴. Deux points notables de cette loi sont à souligner : l'étiquetage des produits numériques selon différentes catégories environnementales et la création du « Haut comité sur le numérique écoresponsable » qui a été installé le 14 novembre 2022 et est chargé d'établir d'ici le printemps 2023 une feuille de route sur le verdissement de la filière numérique⁵.

Ensuite, plusieurs rapports et bases de données ont vu le jour. Nous en citons ici quelques-uns :

- Les données *open source* de l'Ademe⁶ : base de données qui permet de mieux quantifier les impacts des différents équipements tant pour leur fabrication que pour leur usage.
- Shift (2020), « Déployer la sobriété numérique », l'étude réalisée par The Shift Project⁷.
- ADEME – ARCEP (2022), « Évaluation de l'impact environnemental du numérique en France et analyse prospective »⁸ : les grandes lignes du constat fait dans cette étude sont les mêmes que celui du rapport CGE. Est ainsi mis l'accent sur l'empreinte liée à la télévision, qui est, parmi les équipements des particuliers, le facteur prépondérant de l'empreinte du numérique.
- ANRT (2022), « Énergie et Numérique : des défis réciproques » : note de synthèse publiée dans les cahiers Futuris⁹ qui propose une analyse très fine et très documentée des grandes tendances en matière de numérique.
- Deux éditions du Baromètre du numérique (2020¹⁰ et 2022¹¹), qui sont source d'innombrables informations statistiques sur l'équipement des particuliers et de leur usage du numérique en France. La plupart des chiffres ci-après en sont issus.

³ https://cnnumerique.fr/environnement_numerique

⁴ https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT00044327272?init=true&page=1&query=empreinte+environnementale+du+num%C3%A9rique&searchField=ALL&tab_selection=all

⁵ <https://www.banquedesterritoires.fr/le-numerique-ecoresponsable-son-haut-comite>

⁶ <https://www.ademe.fr/nos-missions/donnees/>

⁷ <https://theshiftproject.org/article/deployer-la-sobriete-numerique-rapport-shift/>

⁸ <https://librairie.ademe.fr/consommer-autrement/5226-evaluation-de-l-impact-environnemental-du-numerique-en-france-et-analyse-prospective.html>

⁹ https://www.anrt.asso.fr/sites/default/files/anrt_energie_et_numerique_rapport_snre_2022.pdf

¹⁰ <https://www.economie.gouv.fr/cge/barometre-numerique-2021>

¹¹ <https://www.economie.gouv.fr/cge/barometre-numerique-2022>

Enfin, plusieurs événements ont modifié les usages du numérique depuis 2018, parmi lesquels :

- le confinement, avec l'essor du télétravail, qui, quasi inexistant avant 2018, touche aujourd'hui 45 % des personnes en emploi ;
- l'accès à Internet *via* la fibre, qui remplace progressivement l'ADSL (18 % des foyers étaient raccordés par la fibre en 2017, ils étaient 56 % à la mi-2022) ;
- de nouveaux usages : la télémédecine, NFT¹², etc.

Le numérique est aujourd'hui de plus en plus omniprésent. On ne peut plus s'en passer, même un court instant ; il envahit nos temps morts.

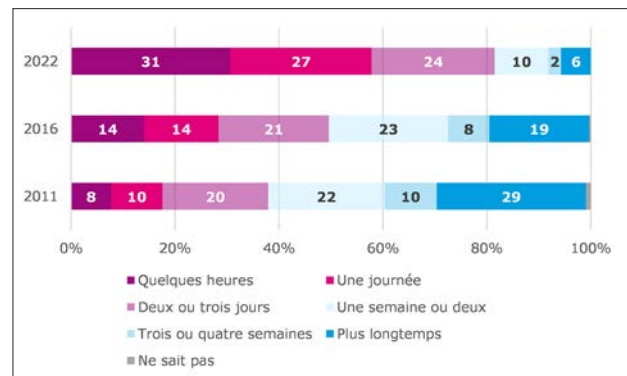


Figure 1 : Combien de temps pouvez-vous passer d'Internet sans que cela vous manque ? – Champ de l'enquête : internautes de 12 ans et plus (en %) – Source : Baromètre du numérique 2022.

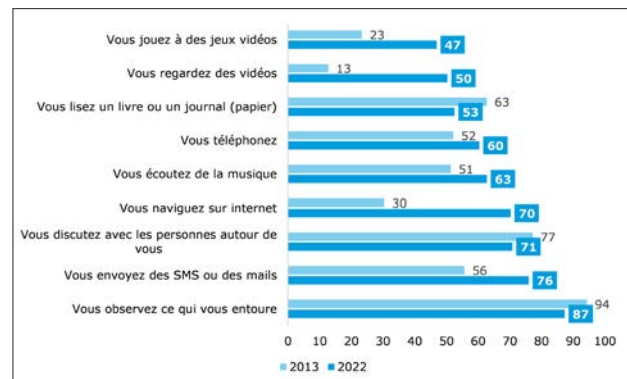


Figure 2 : Pratique d'activités pendant les temps morts : lorsque vous êtes dans les transports en commun, que vous êtes passager dans une voiture, que vous attendez quelqu'un, que vous patientez à un rendez-vous ou que vous êtes dans une file d'attente, comment occupez-vous ces temps morts ? Cumul des réponses « souvent » et « de temps en temps » – Champ de l'enquête : ensemble de la population des 12 ans et plus disposant d'une connexion fixe à domicile (en %) – Source : Baromètre du numérique 2022.

¹² NFT (Non-Fungible Token). S'appuyant sur la technologie de la *blockchain*, les NFT garantissent l'originalité d'un fichier, permettant de le distinguer de sa copie pourtant identique au bit près. Alors que le marché des NFT ne représentait que quelques 200 M\$ en 2020, celui-ci a littéralement explosé pour représenter aujourd'hui plus de 40 G\$ (multiplication par 130 entre 2020 et 2021).

Cependant, du point de vue des données, on enregistre peu de nouveautés permettant de mettre à jour les chiffres de 2018, hormis les deux dernières éditions précitées du Baromètre du numérique, dont nous avons utilisé les éditions antérieures pour établir la consommation 2018 et surtout les prévisions d'évolution de celle-ci.

Où en est-on par rapport à la trajectoire initiale anticipée 2018-2030 ?

Dans le présent article, nous regardons, à la lumière des deux éditions du Baromètre du numérique postérieures à 2018, la consommation en 2022 et revenons sur la prospective 2030 que nous avons faite à l'époque. À noter que l'enquête du Baromètre ne s'adresse qu'aux personnes de plus de 12 ans et ne concerne que leurs usages du numérique, qu'ils soient privés ou professionnels. Les entreprises ne sont concernées qu'indirectement, au travers des personnes qu'elles emploient.

La méthodologie adoptée pour réaliser les projections 2030 est simple : quelle est l'évolution du parc installé et quelle est l'évolution des usages individuels au sein de ce parc ? :

- en ce qui concerne le parc, les évolutions projetées ont tenu compte de l'évolution de la population française ainsi que du nombre de foyers, ainsi que de l'évolution du taux d'équipement ;
- au niveau des usages individuels (télévision, Internet et vidéo en streaming), ceux-ci ont été projetés en tenant compte des nécessaires effets de saturation, notamment dans le cas de la vidéo en streaming, qui actualisée par rapport au taux de croissance passé donnait une moyenne de 80 heures par semaine de visionnage de films...

Les résultats sont donnés dans le tableau suivant (les précisions méthodologiques sont données dans le rapport CGE de 2018).

	Consommation 2018 (en GWh)	Variation du parc	Variation du temps d'utilisation	Efficacité énergétique	Consommation 2030 (en GWh)
Téléviseurs	10 000	- 0,6 %	- 3,2 %	- 5 %	4 996
Smartphones	240	+ 1,9 %	+ 4,5 %	- 5 %	255
Ordinateurs/tablettes	7 510	0 %	+ 4,5 %	- 7 %	4 924
Box Internet	5 030	0 %	0 %	0 %	5 030
Data centers	7 870	+ 10,1 % (pour moitié)		- 4 %	10 096
Réseaux	5 100	+ 10,1 % (pour moitié)		- 4 %	6 543
Total	35 750				31 843

Tableau 1 : Projection 2030 réalisée en 2018 – Source : rapport CGE 2018.

La réalité en 2022

En 2022, où en est-on par rapport à cette trajectoire ?

Vers des besoins croissants en électricité et en numérique

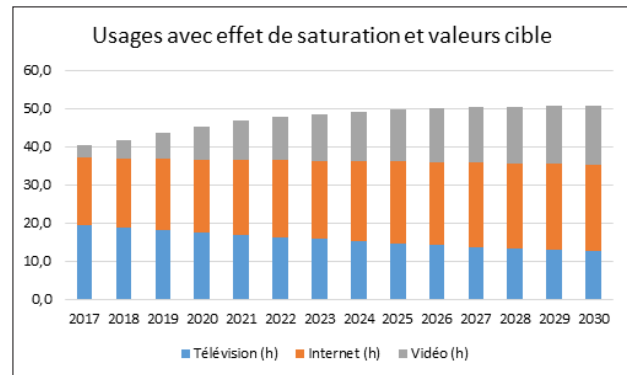


Figure 3 : Projection 2030 des usages réalisée en 2018 – Source : rapport CGE 2018.

Évolution des usages

Nous avons anticipé 11,3 h/semaine de streaming vidéo. Le baromètre 2022 indique 8 heures. Pour la télévision, nous annonçons 16,3 heures, alors que l'on constate un nombre de 17 heures. Pour Internet, la question n'a pas été posée dans l'enquête 2022, y substituant une question portant sur le temps total passé devant un écran. Celui-ci était en 2022 de 32 heures en moyenne, soit en dessous de la somme des durées constatées des différents usages au titre des années précédentes. Il semble donc que les années précédentes, un même usage ait été comptabilisé plusieurs fois, par exemple regarder une vidéo en streaming et regarder la télévision. Ce point montre l'importance de disposer de séries chronologiques cohérentes en termes de périmètre.

Nous allons donc actualiser le Tableau 1 pour 2022 et 2030.

Estimation de l'évolution du parc de téléviseurs

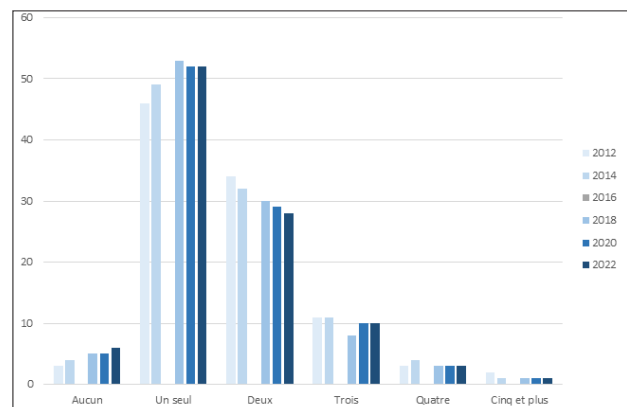


Figure 4 : Taux d'équipement en postes de télévision – Champ de l'enquête : ensemble de la population des 12 ans et plus (en %) – La question n'a pas été posée en 2016, d'où l'absence de cette donnée dans les séries chronologiques – Source : Baromètre du numérique 2022.

Le nombre moyen de téléviseurs par foyer baisse un peu plus lentement qu'anticipé. Comme le nombre des foyers augmente, le produit des deux est en augmentation de + 0,29 % par an, à comparer à la diminution anticipée de - 0,6 % par an.

Estimation du parc de smartphones

Le taux d'équipement en smartphones a crû de manière importante jusqu'en 2018, pour se stabiliser par la suite à 95 %. Ainsi, le parc a augmenté comme la population française.

Estimation du parc d'ordinateurs fixes et de tablettes

C'est ici que les comportements se sont le plus modifiés. En effet, l'équipement en ordinateurs (fixes et mobiles) ainsi qu'en tablettes semblait se stabiliser en 2018. Le confinement a profondément modifié cet état de fait conduisant à un accroissement spectaculaire du taux d'équipement, probablement lié à la pratique du télétravail.

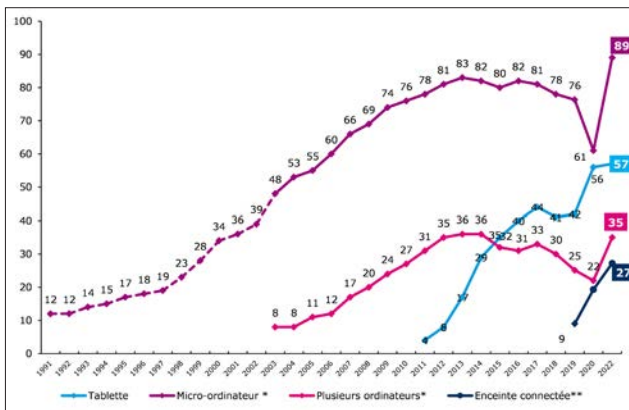


Figure 5 : Taux d'équipement en ordinateurs, tablettes et enceintes connectées à domicile (en %) – Champ de l'enquête : ensemble de la population des 12 ans et plus – Source : Baromètre du numérique 2022.

Le taux d'équipement en micro-ordinateurs est ainsi passé de 78 à 89 %. Le taux des personnes en ayant plusieurs a crû de 30 à 35 %.

Le taux d'équipement en tablettes a progressé de 41 à 57 %.

Estimation du parc de box Internet

Le parc a augmenté comme le nombre des foyers, qui ont crû un peu plus que la population (les foyers diminuant légèrement en taille).

Conclusion pour 2022

Tous les calculs ont été refaits, en prenant les mêmes formules de calcul. Le tableau mis à jour nous donne les résultats suivants.

Base	Consommation 2018 (en GWh)	Variation du parc	Variation du temps d'utilisation	Efficacité énergétique	Consommation 2022 (en GWh)
Téléviseurs	10 000	0,29 %	0,73 %	- 5,00 %	8 436
Smartphones	240	0,78 %	- 3,33 %	- 5,00 %	176
Ordinateurs/tablettes	7 510	5,79 %	- 4,27 %	- 7,00 %	5 909
Box Internet	5 030	0,60 %	0,00 %	0,00 %	5 152
Data centers	7 870	13,62 %		- 4,00 %	8 912
Réseaux	5 100	13,62 %		- 4,00 %	5 776
Total	35 750				34 361

Tableau 2 : Estimation 2022 des usages du numérique en France.

Actualisation de la projection 2030

Si l'on reprend l'exercice de prospective pour 2030, les résultats actualisés sont alors les suivants.

Base	Consommation 2022 (GWh)	Variation du parc	Variation du temps d'utilisation	Efficacité énergétique	Consommation 2030 (en GWh)	Consommation 2030 (en GWh) Estimation 2018
Téléviseurs	8 436	0,15 %	0,87 %	- 5,00 %	5 993	4 996
Smartphones	176	0,29 %	3,82 %	- 5,00 %	161	225
Ordinateurs/tablettes	5 909	1,81 %	5,91 %	- 7,00 %	6 044	4 924
Box Internet	5 152	0,43 %	0,00 %	0,00 %	5 332	5 030
Data centers	8 912	8,17 %		- 4,00 %	9 242	10 096
Réseaux	5 776	8,17 %		- 4,00 %	5 989	6 543
Total	34 361				32 762	31 843

Tableau 3 : Estimation 2030 des usages du numérique en France.

Malgré ces changements profonds dans l'usage du numérique, nous sommes donc toujours sur une trajectoire de décroissance de la consommation énergétique associée aux usages du numérique en France, qui est cependant moindre que celle anticipée.

Qu'en est-il des nouveaux usages ?

Les objets connectés

Le Baromètre du numérique nous fournit des indices permettant d'appréhender quelques évolutions en la matière. Ainsi, l'usage des objets connectés se répand sur l'ensemble des secteurs de marché. On notera cependant qu'une moitié des personnes interrogées pense que cela ne la concerne pas.

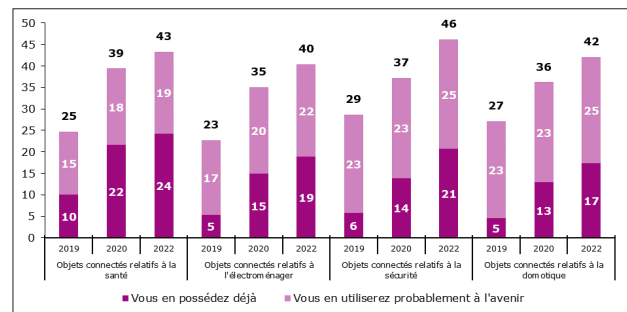


Figure 6 : En dehors des téléphones, enceintes, télévisions et consoles de jeux, on peut disposer à domicile d'objets connectés à Internet grâce à une technologie sans fil ; ce sont des objets de type montres connectées, électroménager connecté, thermostat, dispositifs de sécurité, etc. Par rapport à ces objets, aujourd'hui, quelle est votre situation ? – Source : Baromètre du numérique 2022.

Le métavers

Ce sujet est beaucoup plus prospectif. Le Baromètre du numérique l'a appréhendé à partir de l'un des équipements nécessaires à son usage, à savoir les casques de réalité virtuelle ou augmentée.

En ce qui concerne les nouveaux usages, les particuliers ne voient pas toujours les consommations induites (celles liées à l'intelligence artificielle pour les phases

d'apprentissage, à la *blockchain* pour l'ajout d'une information) et la quantification correspondante est délicate à réaliser. Cependant, pour la *blockchain*, des programmes de recherche montrent que cette consommation peut être considérablement réduite par la preuve d'enjeu.

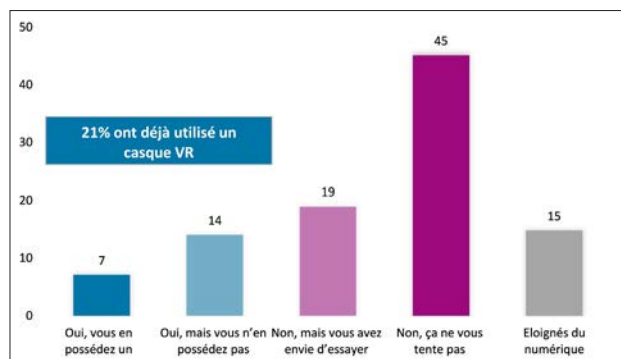


Figure 7 : Avez-vous déjà utilisé un casque de réalité virtuelle ? – Champ de l'étude : ensemble de la population des 12 ans et plus (en %) – Source : Baromètre du numérique 2022.

En guise de conclusion

Nous avons montré comment le Baromètre du numérique permettait de comprendre et de mettre à jour la consommation électrique liée aux usages du numérique. D'autres aspects des enquêtes menées peuvent également éclairer sur l'empreinte associée aux équi-

pements numériques. L'enquête 2020 s'est focalisée sur les *smartphones* (âge des équipements, habitudes d'achat, de fin de vie), tandis que celle de 2022 a porté sur les téléviseurs. Cependant, ces deux sujets n'ont été abordés que dans ces deux dernières éditions ; il ne peut donc pas être dégagé de tendances. Toutefois, ces études ouvrent des pistes pour réduire l'empreinte carbone, par exemple celle des *smartphones*, car 31 % de ces équipements ont moins d'un an et 63 % moins de deux ans. Seuls 17 % ont été achetés reconditionnés ou d'occasion...

Enfin, la décroissance de la consommation liée aux usages du numérique est bien moindre que la décroissance de 55 % des émissions de gaz à effet de serre attendue à l'horizon 2030. Il est dès lors nécessaire de quantifier de manière objective la réduction des émissions que le numérique permet d'induire. Reste alors à quantifier l'apport global du numérique.