



autorité de régulation
des communications électroniques,
des postes et de la distribution de la presse

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

ENQUETE ANNUELLE « POUR UN NUMERIQUE SOUTENABLE »

3^e édition – Année 2022

21 mars 2024

A large, abstract graphic in the bottom right corner consisting of numerous overlapping, light grey lines that form a complex, organic shape resembling a stylized flower or a cluster of data points.

ISSN n°2258-3106

Sommaire

Synthèse	3
1 Impacts environnementaux des opérateurs de communications électroniques	11
1.1 Emissions de gaz à effet de serre	11
1.2 Consommation énergétique des réseaux fixes et mobiles	14
1.3 Consommation électrique des box internet, répéteurs Wi-Fi et décodeurs TV	18
1.3.1 Consommation électrique des box internet.....	18
1.3.2 Consommation électrique des répéteurs Wi-Fi	25
1.3.3 Consommation électrique des décodeurs TV	26
1.4 Box et décodeurs TV reconditionnés ou recyclés	31
1.4.1 Box reconditionnées ou recyclées.....	31
1.4.2 Décodeurs TV reconditionnés ou recyclés	32
1.5 Téléphones mobiles : collecte pour reconditionnement ou recyclage.....	35
1.6 Téléphones mobiles : Ventes sur le marché de détail par les opérateurs	37
1.6.1 Ventes totales et répartition par type de clientèle	38
1.6.2 Ventes de téléphones mobiles subventionnés	39
1.6.3 Ventes de téléphones mobiles reconditionnés.....	41
2 Impacts environnementaux des fabricants de terminaux	43
2.1 Equipements numériques neufs mis sur le marché en France	43
2.2 Emissions de gaz à effet de serre des fabricants de terminaux	48
3 Impacts environnementaux des opérateurs de centres de données	50
3.1 Description des opérateurs de centres de données	50
3.2 Emissions de gaz à effet de serre des opérateurs de centres de données	53
3.3 Consommation d'électricité et efficacité énergétique des centres de données	55
3.3.1 Consommation d'électricité	55
3.3.2 Efficacité énergétique	56
3.4 Eau prélevée par les centres de données.....	60
Annexe 1 : éléments méthodologiques sur les émissions de gaz à effet de serre.....	62
Annexe 2 : box internet, décodeurs TV et répéteurs Wi-Fi pris en compte dans le calcul de la consommation électrique en phase d'utilisation.....	64
Annexe 3 : les acteurs interrogés dans le cadre l'enquête annuelle pour un numérique soutenable .	66
Index des tableaux et figures	68

Synthèse

L'Autorité de régulation des communications électroniques, des postes et de la distribution de la presse (Arcep) rend publics les indicateurs sur l'évolution de l'empreinte environnementale du numérique en France. Les indicateurs publiés sont issus de la collecte de données réalisée depuis 2020 auprès des quatre principaux opérateurs de communications électroniques. Ils sont enrichis, pour cette nouvelle édition, d'une analyse de la consommation électrique des box internet, répéteurs Wi-Fi et décodeurs TV.

En outre, afin de rendre compte plus largement de l'impact environnemental du numérique, cette troisième édition de l'enquête annuelle pour un numérique soutenable est enrichie d'indicateurs portant sur l'empreinte environnementale de deux nouvelles catégories d'acteurs du numérique. La collecte de données environnementale est désormais réalisée auprès de 23 fabricants de terminaux (téléphones mobiles, tablettes, ordinateurs portables, écrans d'ordinateur et téléviseurs)¹ et de 19 opérateurs de centres de données².

Dans cette édition, les catégories d'indicateurs suivantes sont présentées :

- pour les opérateurs de communications électroniques, les émissions de gaz à effet de serre, l'énergie consommée par les réseaux fixes et mobiles, les ventes et la collecte pour recyclage ou reconditionnement des téléphones mobiles, les box et décodeurs TV recyclés ou reconditionnés ainsi que la consommation électrique des box internet, des décodeurs TV et des répéteurs Wi-Fi en phase d'utilisation ;
- pour les opérateurs de centres de données, les émissions de gaz à effet de serre, l'efficacité énergétique et l'électricité consommée ainsi que les volumes d'eau prélevés ;
- pour les fabricants de terminaux, les émissions de gaz à effet de serre et les équipements numériques par catégorie de taille d'écran mis sur le marché en France.

L'enquête annuelle est enrichie progressivement, tant sur le champ des acteurs interrogés que sur le nombre et la nature des indicateurs collectés, permettant ainsi de disposer à terme d'une vision la plus précise possible de l'empreinte environnementale du numérique. Ainsi, après les fabricants de terminaux et les opérateurs de centre de données, l'Autorité a élargi en 2024 sa collecte de données aux équipementiers de réseaux mobiles. Cette collecte sera l'objet de la quatrième édition de l'enquête annuelle pour un numérique soutenable.

¹ Les fabricants de terminaux interrogés sont ceux dont la vente des terminaux représente, en France, un chiffre d'affaires, égal ou supérieur à 10 millions d'euros hors taxes. Ils représentent 70 à 95% du marché considéré selon l'équipement.

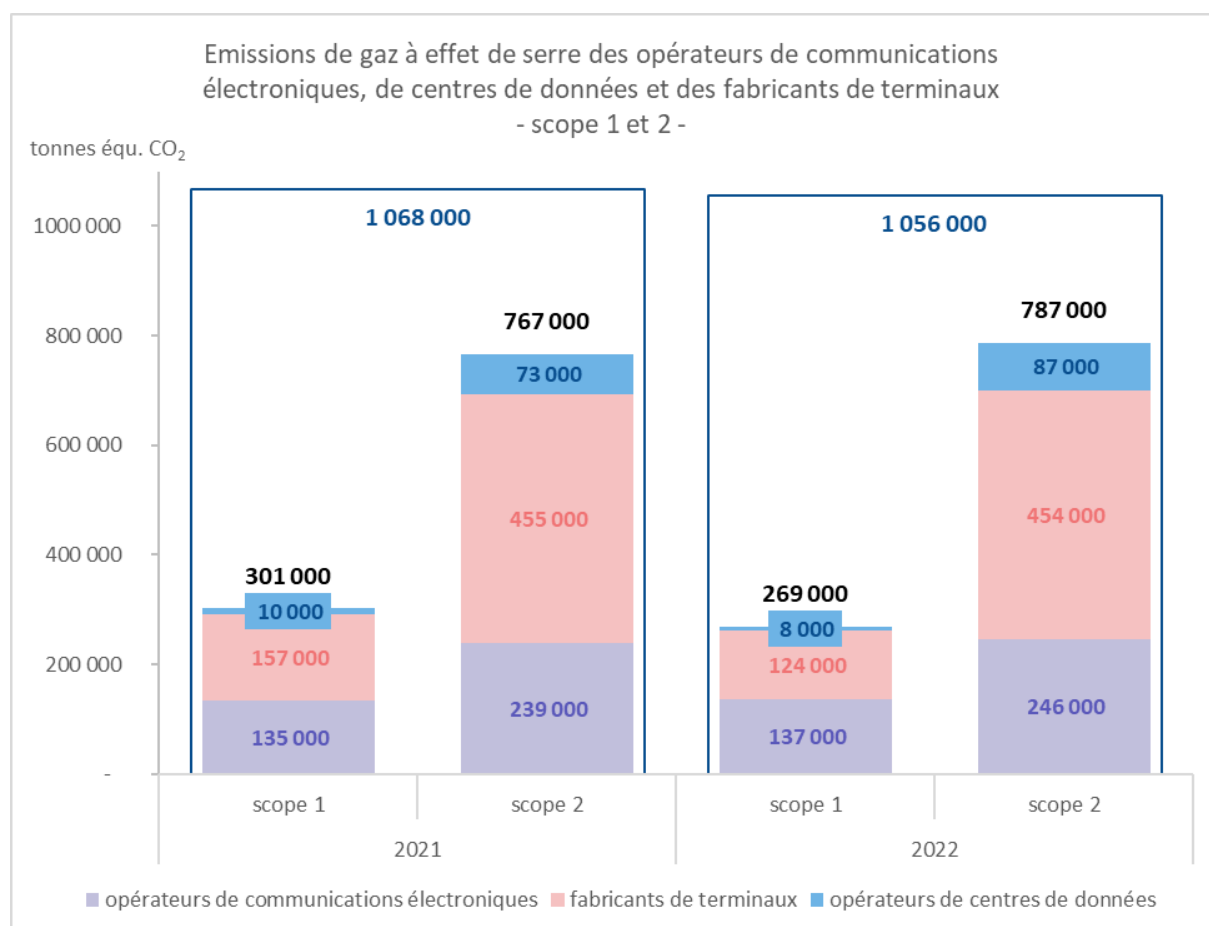
² Les opérateurs de centres de données interrogés sont ceux définis par [l'article L-32 du CPCE](#), c'est-à-dire les opérateurs de colocation et co-hébergement. Parmi ces opérateurs, seuls ceux dont le chiffre d'affaires en France est égal ou supérieur à 10 millions d'euros hors taxes ont été interrogés. Ils représentent environ 50 % des centres de données de colocation en service en 2020 selon [l'étude Ademe Arcep sur l'évaluation de l'impact environnemental du numérique](#).

Les opérateurs de communications électroniques, centres de données et fabricants de terminaux interrogés ont émis 1,1 million de tonnes de gaz à effet de serre en 2022.

Le volume de gaz à effet de serre émis par les opérateurs de communications électroniques, les opérateurs de centres de données et les fabricants de terminaux interrogés en 2022 est pratiquement stable par rapport à 2021 : il s'élève à 1,1 million de tonnes équivalent CO₂ soit l'empreinte carbone de près de 115 000 personnes en France en 2022³.

Les émissions directes de gaz à effet de serre (scope 1) de l'ensemble des acteurs interrogés reculent de 11 % en un an. Cette baisse est principalement portée par le remplacement des flottes de véhicules thermiques et des chaudières à gaz des bâtiments des fabricants de terminaux. En revanche, les émissions des opérateurs de communications électroniques, qui progressent à nouveau depuis 2021, continuent d'augmenter en 2022, au rythme de +1% en un an.

Les émissions indirectes de gaz à effet de serre (scope 2), liées à la consommation d'électricité, représentent les trois quarts des émissions globales des acteurs interrogés. Ces émissions progressent, au total, de 3 % pour atteindre 787 000 tonnes équivalent CO₂ en 2022. Toutefois, le volume de gaz à effet de serre émis par les fabricants de terminaux est stable en 2022, tandis qu'il progresse chez les opérateurs de communications électroniques et de centres de données (respectivement + 3 % et + 18 % en un an). Cette progression s'explique par une croissance significative de la consommation d'énergie des réseaux fixes et mobiles et des centres de données.

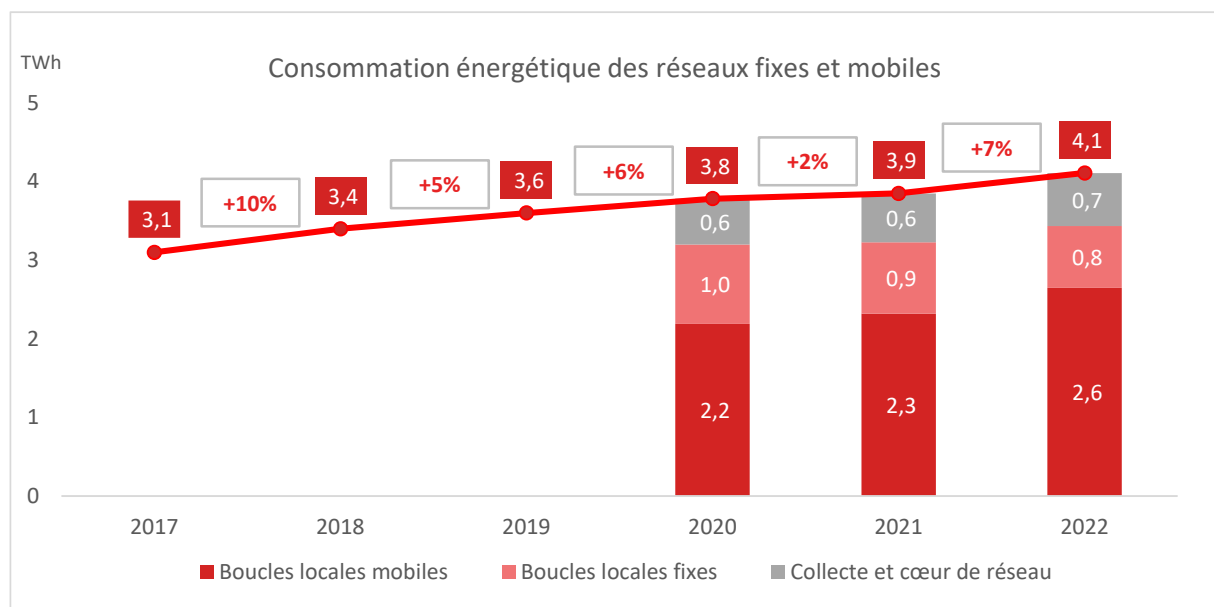


³ Source : [L'empreinte carbone de la France de 1995 à 2022 | Données et études statistiques \(developpement-durable.gouv.fr\)](https://developpement-durable.gouv.fr)

La consommation énergétique des réseaux fixes et mobiles et des opérateurs de centres de données progresse significativement en 2022 dans un contexte de crise énergétique.

La consommation énergétique des réseaux fixes⁴ et mobiles progresse fortement en 2022 pour atteindre 4,1 TWh (+ 7 %) tandis que la consommation électrique totale en France recule de 4 %⁵ avec la crise énergétique. La progression de la consommation des réseaux provient du doublement de la croissance de la consommation des réseaux mobiles (+ 14 % en 2022 contre + 6 % en 2021). Cette accélération est portée par plusieurs facteurs dont l'amplification de la croissance de la consommation des données mobiles (+ 28 % en 2022 contre + 20 % en 2021) et les déploiements des réseaux mobiles (+ 7 300 sites mobiles en 2022)⁶. La consommation énergétique des réseaux fixes diminue quant à elle de 14 % en un an du fait notamment de la poursuite de la transition du réseau cuivre vers les réseaux en fibre optique, dont l'efficacité énergétique est nettement supérieure.

Les opérateurs de centres de données interrogés, dont l'activité relève du secteur tertiaire marchand, possèdent plus d'une centaine de centres de données en exploitation en France en 2022. Ces centres de données ont consommé au total 2,1 TWh d'électricité⁷, ce qui représente près de 2 % de la consommation d'électricité du secteur tertiaire en 2022. Néanmoins, la consommation d'électricité des centres de données progresse de 15 % en un an en 2022, alors que la consommation d'électricité du secteur tertiaire est stable⁸. Cette augmentation provient pour près de 80 % des centres de données mis en service au cours des deux dernières années (2021 et 2022). En outre, la consommation électrique des centres de données étant dépendante des conditions météorologiques⁹, une partie de son augmentation s'explique par une année 2022 particulièrement chaude.



⁴ Hors consommation électrique des box internet et décodeurs TV des clients des opérateurs

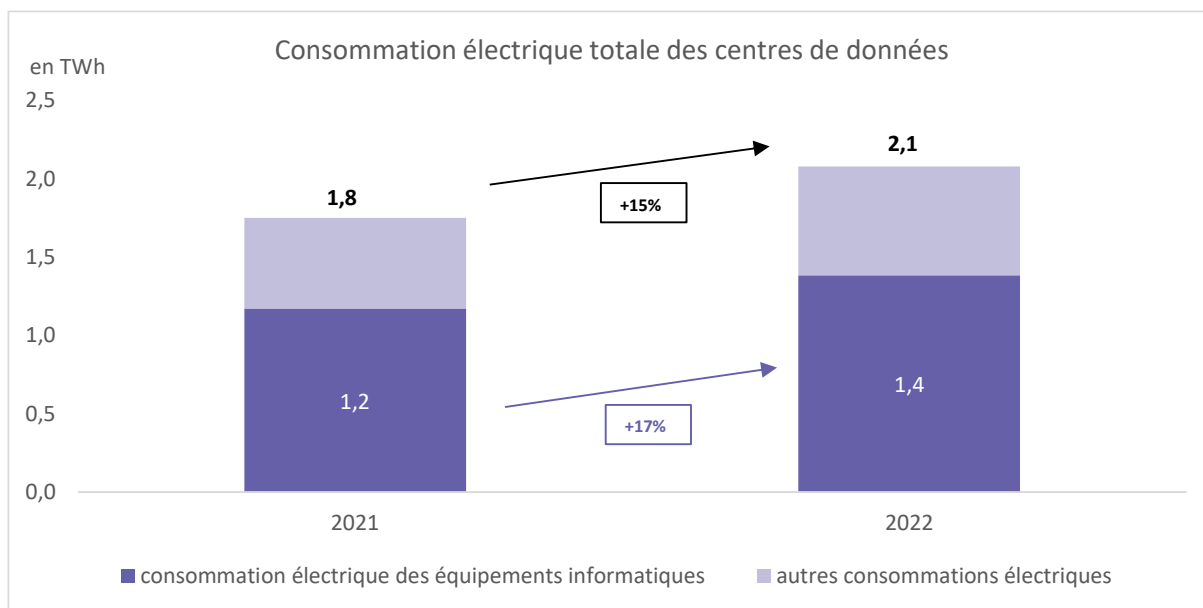
⁵ Source : RTE bilan électrique 2022, [Bilan électrique 2022 | RTE \(rte-france.com\)](https://www.rte-france.com/bilan-electrique-2022)

⁶ Source : l'open data de Mon Réseau Mobile, https://files.data.gouv.fr/arcep_donnees/mobile/.

⁷ La consommation électrique d'un centre de données prend en compte l'ensemble des consommations du centre, celle des équipements informatiques qu'il héberge mais aussi celle des systèmes de refroidissement, du chauffage ou de l'éclairage du centre etc.

⁸ Source : Ministère de la transition énergétique – chiffres clés de l'énergie, éditions 2022 et 2023.

⁹ Par exemple, certains centres de données utilisent l'air extérieur pour leur refroidissement. Si cet air n'est pas assez froid, ils ont recours à des techniques de refroidissement complémentaires qui sont consommatrices d'électricité



Les centres de données récents et ceux dont la puissance maximale admissible en équipements informatiques est importante ont, en moyenne, une meilleure efficacité énergétique

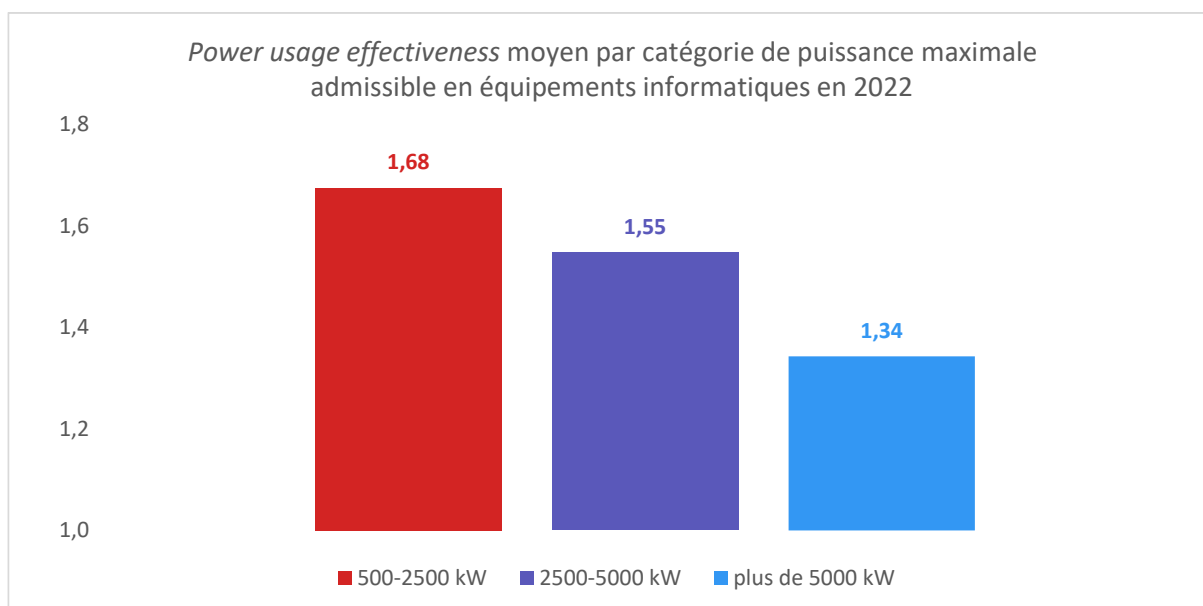
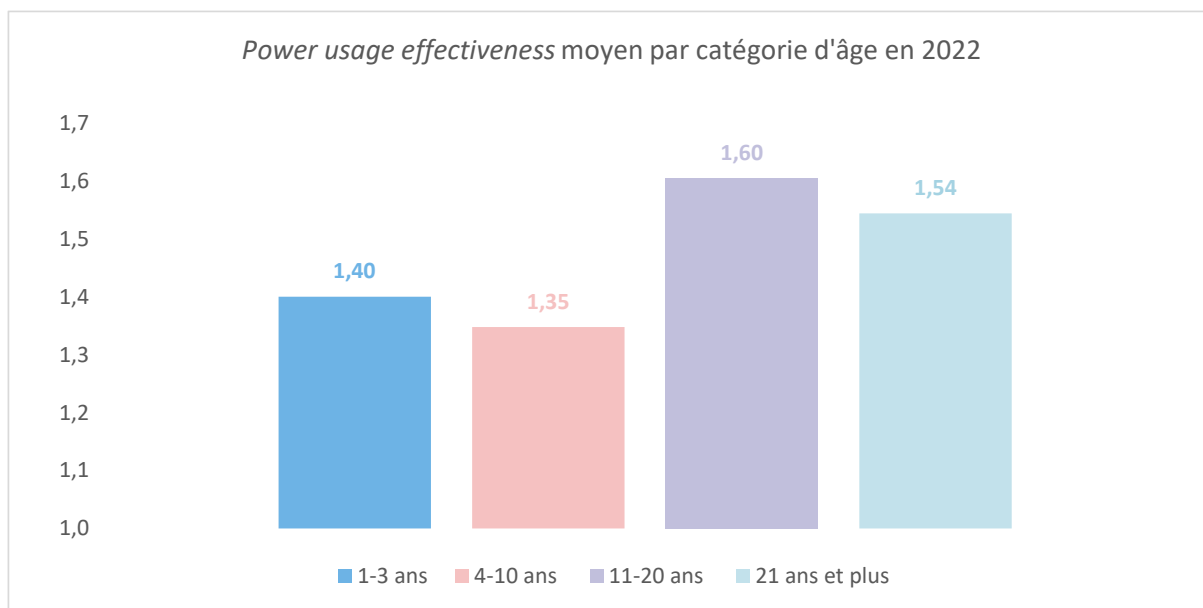
L'efficacité énergétique d'un centre de données est généralement mesurée par l'indicateur du *Power Usage Effectiveness*¹⁰ (ci-après PUE). En 2022, le PUE moyen de l'ensemble des centres de données étudiés s'élève à 1,5¹¹. L'efficacité énergétique des centres de données semble toutefois varier en fonction de leur date de mise en service et de la puissance maximale admissible en équipements informatiques qu'ils peuvent fournir.

Les centres de données les plus anciens apparaissent en moyenne moins performants que les centres mis en service récemment. En 2022, les centres de données mis en service au cours des dix dernières années sont en moyenne plus efficaces énergétiquement que ceux mis en service antérieurement : le PUE moyen des centres de données mis en exploitation entre 2012 et 2021 est inférieur à 1,4, tandis qu'il s'élève en moyenne à 1,6 pour ceux mis en exploitation avant 2012.

En outre, les centres de données mis en exploitation récemment disposent généralement d'une puissance maximale admissible en équipements informatiques plus importante que les centres plus anciens. Or **l'efficacité énergétique moyenne des centres de données semble s'améliorer avec l'augmentation de la puissance maximale admissible en équipements informatiques.** Avec un PUE moyen de 1,3, les centres de données disposant d'une puissance maximale admissible en équipements informatiques supérieure à 5 000 kW sont, en moyenne, plus performants que ceux dont la puissance maximale admissible est comprise entre 500 et 5 000 kW. Pour ces derniers, le PUE moyen est de 1,6.

¹⁰ L'indicateur du *Power Usage Effectiveness* d'un centre de données est défini par la norme ISO 30134-2. Il correspond au rapport entre sa consommation électrique et la consommation électrique de ses équipements informatiques pendant une même période temporelle. Plus la valeur du PUE d'un centre de données est proche de 1 plus il est considéré comme performant d'un point de vue énergétique.

¹¹ Cela signifie que pour un kilowattheure d'électricité consommée par les équipements informatiques, l'ensemble des centres de données consomment au global 1,5 kWh d'électricité.



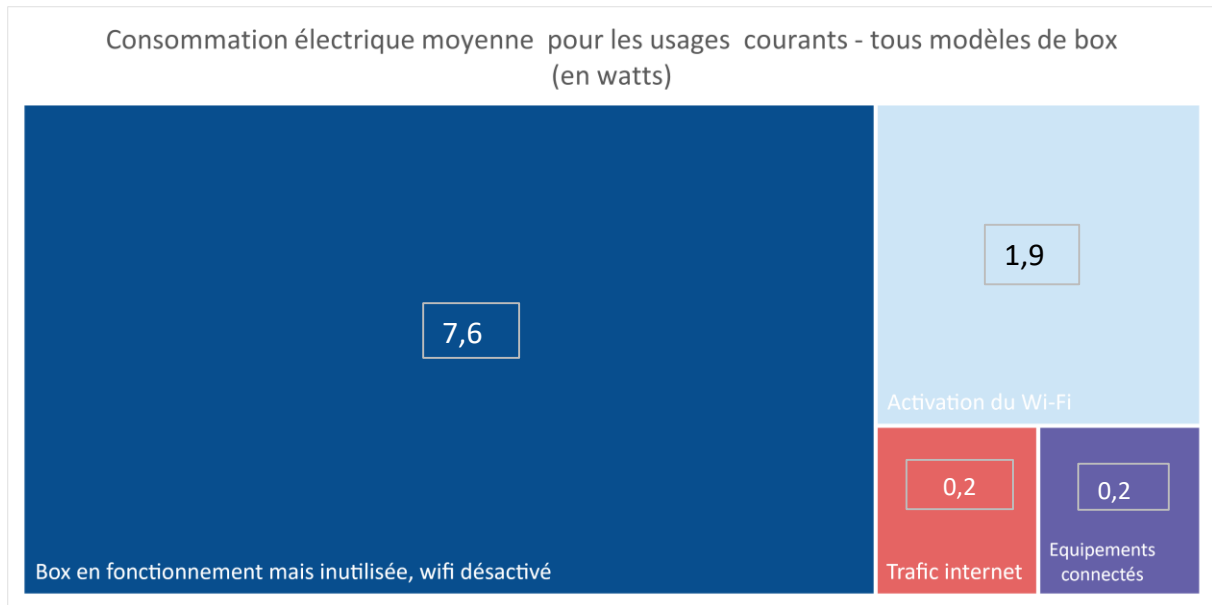
Consommation électrique des box et décodeurs TV : des économies d'énergie peuvent être réalisées

Au total, 3,3 TWh d'électricité ont été consommés en France en 2022 pour l'utilisation des box internet et décodeurs TV. Ainsi, savoir ce que consomment ces équipements constitue l'un des leviers permettant de réduire l'empreinte environnementale du numérique.

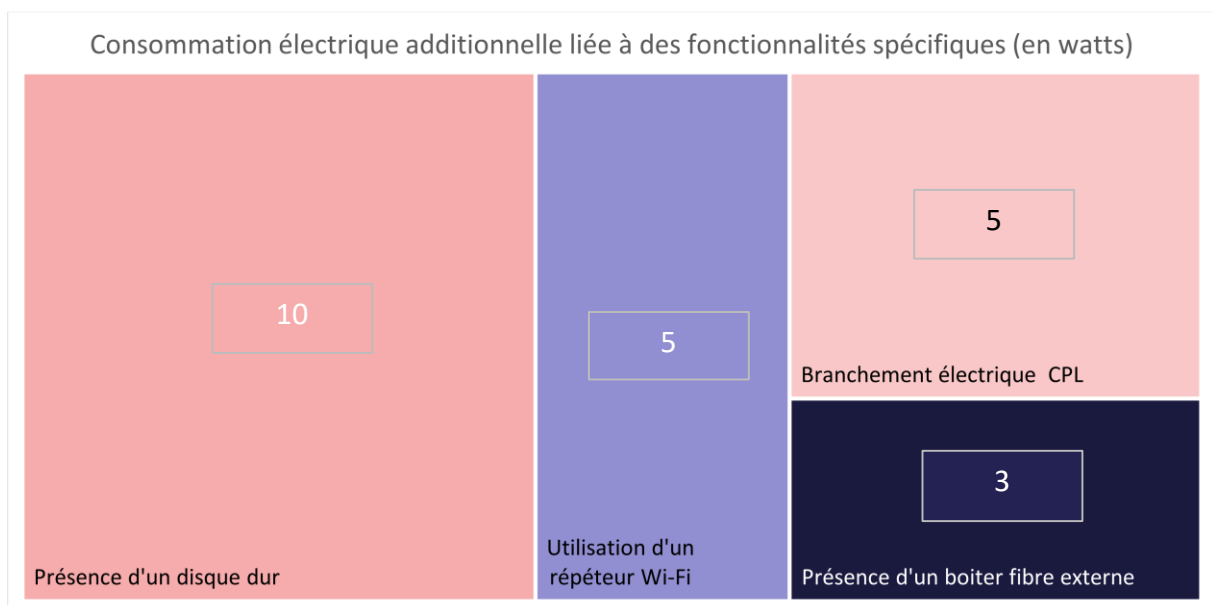
Pour les usages courants des utilisateurs de box, la consommation électrique peut être décomposée en quatre éléments principaux. La consommation d'énergie principale est réalisée lorsque la box est allumée même si le consommateur n'en fait pas utilisation et que le Wi-Fi est désactivé (7,6 watts en moyenne). **L'activation du Wi-Fi entraîne une consommation électrique supplémentaire de 25 % en moyenne, soit 1,9 watt. Le Wi-Fi peut être désactivé automatiquement par plages horaires sur de nombreuses box, ce qui permet de limiter cette consommation.** En revanche, la consommation supplémentaire associée à la connexion d'équipements numériques à la box internet (smartphones, tablettes, ordinateurs) et à l'utilisation de la box pour les usages internet est faible, de respectivement

+5 % et +2 %. Au total, la consommation moyenne d'énergie pour des usages courants s'élève à 9,9 watts.

Ces éléments montrent ainsi que l'action ayant le plus d'impact sur la consommation d'énergie est l'extinction de la box lorsqu'elle n'est pas utilisée. Dans ce cas, seul le bloc d'alimentation consomme de l'électricité (0,1 watt en moyenne).



Sur l'ensemble des box étudiées, l'analyse montre de fortes variabilités de consommation liées aux différentes fonctionnalités associées à la box, par exemple la présence d'un disque dur ou l'utilisation d'un répéteur Wi-Fi. Ces consommations additionnelles sont élevées. L'ajout d'un disque dur pour réaliser des enregistrements entraîne un doublement de la consommation électrique par rapport à la moyenne des box, tandis que l'utilisation d'un répéteur Wi-Fi ou le branchement de la box en CPL accroît la consommation électrique de 50 %.



A la consommation électrique des box s'ajoute celle des décodeurs TV. L'utilisation à domicile d'une box internet s'accompagne en effet le plus souvent de celle d'un décodeur TV généralement inclus dans l'offre internet : 75 % des abonnements au service audiovisuel sont couplés à internet à fin 2022¹².

La consommation électrique d'un décodeur en veille s'établit à 4,0 watts en moyenne, mais elle varie fortement d'un décodeur à l'autre, de 0,4 watt à 15,4 watts, en fonction de l'efficacité du mode veille.

La consommation d'électricité d'un décodeur en cours d'utilisation, c'est-à-dire lors du visionnage d'un contenu sur le téléviseur s'élève en moyenne à 7,4 watts. Cette consommation moyenne varie en fonction de la date de première commercialisation du décodeur et de l'ajout de fonctionnalités (disques durs, enceintes de grande taille, lecteur DVD). En revanche, la qualité de définition du contenu visionné a peu d'impact sur la consommation électrique moyenne d'un décodeur.

Si les décodeurs TV les plus récents sont en moyenne moins consommateurs d'électricité, il convient toutefois de rappeler que la phase d'utilisation n'est pas la seule étape de leur cycle de vie qui génère des impacts environnementaux. En particulier la phase de fabrication des décodeurs TV est également une source d'impact qui doit être prise en compte. **En effet, les gains liés à la performance énergétique en phase d'utilisation d'un équipement plus récent peuvent être inférieurs à ceux qui seraient associés à l'allongement de la durée totale d'utilisation d'équipements moins performants.**

La consommation énergétique annuelle des box et décodeurs TV additionnée à celle des boucles locales fixes porte la consommation de l'ensemble des abonnements fixes à 4,1 TWh en 2022, soit 110 kWh par abonnement au service fixe, contre 34 kWh par abonnement mobile. Néanmoins, la consommation énergétique des réseaux fixes et box internet est peu dépendante de la croissance trafic internet associé et du nombre d'équipements numériques connectés, alors que celle des réseaux mobiles progresse avec la croissance des usages. A titre d'exemple, un abonnement au service fixe permet de connecter à internet en moyenne 8 équipements numériques par foyer¹³ contre un seul par abonnement mobile.

Le volume d'équipements numériques neufs mis sur le marché français par les fabricants de terminaux interrogés recule mais la proportion des équipements à écrans de grande taille augmente

Les équipements numériques sont les premiers responsables des impacts environnementaux du numérique. La très grande majorité de leurs impacts est générée au cours de leur fabrication¹⁴. En outre, la taille de l'écran a une influence sur les impacts environnementaux des équipements numériques sur l'ensemble de leur cycle de vie (phase de fabrication et d'utilisation)¹⁵. Ainsi le suivi

¹² Source Arcep, [Les services de communications électroniques en France - résultats définitifs - ANNEE 2022 \(21 décembre 2023\) \(arcep.fr\)](#)

¹³ Baromètre du numérique, [Le baromètre du numérique | Arcep](#). Le baromètre du numérique montre qu'un foyer utilise en moyenne 7 équipements numériques avec écran, pratiquement tous connectés à internet. A ce nombre d'équipements, il faut ajouter le nombre de téléphones fixes par foyer (0,8).

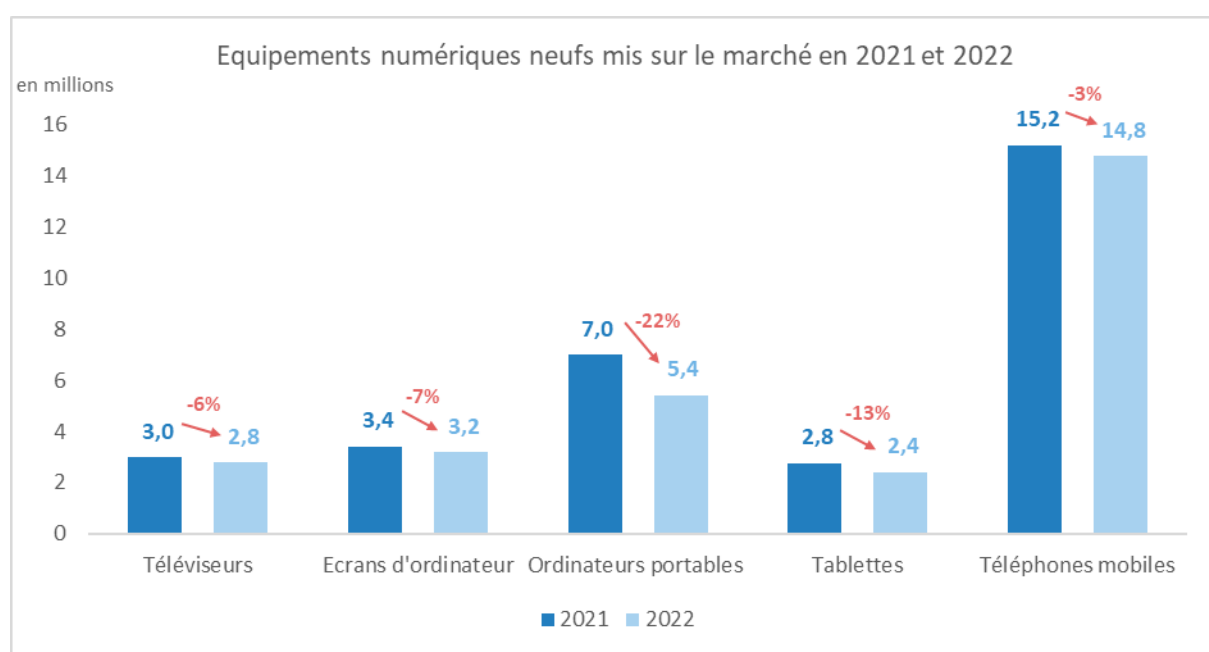
¹⁴ Source : Ademe Arcep, Etude sur l'évaluation de l'impact environnemental du numérique en France [Environnement | Arcep](#). La catégorie « terminaux numériques » recouvre, outre les ordinateurs, écrans et matériels audiovisuels et téléphones mobiles, les consoles de jeux, le matériel de stockage, les imprimantes, les stations d'accueil et l'internet des objets.

¹⁵ Source : ADEME - [Modélisation et évaluation du poids carbone de produits de consommation et biens d'équipements \(ademe.fr\)](#)

des ventes d'équipements numériques en fonction de la taille des écrans constitue un enjeu majeur de l'analyse de l'empreinte environnementale du numérique.

Le volume d'équipements numériques neufs mis sur le marché¹⁶ en France décline en 2022, quel que soit le type de terminal. Ce recul est en partie conjoncturel¹⁷ pour les **ordinateurs portables, les écrans d'ordinateurs et les tablettes alors que cette tendance est amorcée depuis plusieurs années s'agissant des smartphones et des téléviseurs.** En revanche, pour chaque type de terminal (à l'exception des téléviseurs), **la proportion des équipements numériques pour lesquels les tailles d'écran sont les plus petites diminuent en 2022** (- 2 points à 7 points en un an selon l'équipement). En conséquence, la part des équipements numériques de moyennes ou grandes tailles progresse.

Le recul des mises sur le marché devrait entraîner une baisse de l'impact environnemental des équipements numériques en France. En particulier, la durée totale d'utilisation des équipements numériques en France devrait s'accroître. Néanmoins, ces hypothèses ne peuvent être vérifiées sans disposer d'indicateurs fiables sur la durée totale d'utilisation des équipements numériques. Toutefois, la réduction des impacts environnementaux des équipements numériques pourrait être contrebalancée pour tout ou partie par l'augmentation de la taille des écrans des équipements qui contribue à la hausse de leur impact.



¹⁶ Ces équipements correspondent aux équipements numériques qui ont été livrés par les fabricants à des distributeurs ou des revendeurs ou qui ont été vendus directement aux clients finals lorsque les fabricants de terminaux vendent directement une partie de leur production

¹⁷ La crise sanitaire et le développement du télétravail ont eu pour effet une recrudescence de la demande de ces équipements et en conséquence une hausse du volume d'équipements mis sur le marché en 2020 et 2021.

1 Impacts environnementaux des opérateurs de communications électroniques

1.1 Emissions de gaz à effet de serre

Les émissions de gaz à effet de serre correspondent à la quantité de carbone émise dans l'atmosphère et sont mesurées en équivalent CO₂¹⁸. Les émissions de gaz à effet de serre sont décomposées en trois scopes qui représentent :

- les émissions générées directement par l'entreprise (scope 1) ;
- les émissions indirectes liées à la consommation d'énergie, que ce soit de l'électricité, de la chaleur ou du froid (scope 2) ;
- les émissions indirectes associées à l'activité de l'entreprise, en amont et en aval de son activité (scope 3).

Selon la méthodologie de calcul *location-based*¹⁹, les quatre principaux opérateurs de communications électroniques ont émis, au total, 382 000 tonnes de gaz à effet de serre en 2022. Les émissions de gaz à effet de serre progressent de 2 % pour la deuxième année consécutive, après deux années de recul dont un recul massif en 2020 en raison de la crise sanitaire. A titre de comparaison, le revenu des opérateurs progresse de 2 % en 2022.

Les émissions liées au scope 1, générées par la consommation de gaz, fuel, carburant et fluide frigorigène des opérateurs, progressent également pour la deuxième année consécutive. Ces émissions, qui avaient fortement diminué pendant la crise sanitaire (- 18 % en un an en 2020), augmentent depuis 2021, avec la reprise de l'activité et des déplacements professionnels. Cette progression se poursuit à un rythme modéré en 2022 (+ 1 % en un an contre + 4 % un an auparavant). En conséquence, les émissions de gaz à effet de serre liées au scope 1 se maintiennent encore en 2022 à un niveau inférieur de 14 % à celui de 2019. Les effets positifs de la crise sanitaire restent donc perceptibles.

Les émissions de gaz à effet de serre du scope 2 sont essentiellement liées à la consommation d'électricité des opérateurs. Selon la méthodologie de calcul *location-based*, ces émissions progressent depuis 2018, à la fois en raison de l'augmentation des usages et des déploiements des réseaux. Après un net ralentissement en 2021, le regain de croissance de la consommation électrique des réseaux fixes et mobiles a entraîné une croissance un peu plus élevée des émissions liées au scope 2 (+ 3 % en un an contre + 2 % en 2021). Les émissions de gaz à effet de serre du scope 2 augmentent toutefois moins vite que la consommation électrique des réseaux car les facteurs d'émissions français diminuent²⁰. Le facteur d'émission du mix électrique correspond à la quantité d'équivalent CO₂ émise pour produire un kilowattheure de l'électricité circulant sur le réseau. L'électricité peut être produite

¹⁸ Les émissions de gaz à effet de serre sont détaillées à l'[annexe 1](#).

¹⁹ Les informations présentées rendent compte, s'agissant du scope 2, des émissions de gaz à effet de serre selon les méthodologies *location-based* et *market-based* pour tenir compte :

- du volume de gaz à effet de serre émis pour produire l'énergie physiquement consommée par les opérateurs et de l'évolution des émissions de gaz à effet de serre selon une méthodologie comparable à celle retenue depuis la publication de la première enquête annuelle pour un numérique soutenable en avril 2022 (*location-based*) ;
- des efforts réalisés par les opérateurs depuis 2021 en matière d'énergies renouvelables (*market-based*).

Les deux méthodologies de comptabilisation du scope 2 sont détaillées en annexe.

²⁰ Selon la source, les facteurs d'émissions du mix électrique français diminuent entre 4 % et 11 % entre 2021 et 2022.

à partir de différentes sources d'énergie. Ainsi, le facteur d'émission du mix électrique varie en fonction des sources d'énergie utilisées pour produire l'électricité circulant sur le réseau électrique.

Au total, les émissions liées au scope 2 selon la méthodologie de calcul *location-based* représentent deux tiers des émissions globales provenant des quatre principaux opérateurs, le reste provenant des émissions du scope 1. Cette proportion est stable depuis trois ans.

La méthodologie de calcul du scope 2 dite *market-based* permet de rendre compte des efforts réalisés par les entreprises lorsqu'elles achètent des contrats d'énergie renouvelable. Cette méthodologie leur permet de déclarer des émissions de gaz à effet de serre nulles pour une partie de leur consommation d'électricité équivalente à la quantité d'énergie renouvelable couverte par ces contrats. Les quatre opérateurs ont continué à souscrire des contrats d'énergie renouvelable en 2022. La part de leur consommation d'électricité couverte par ces contrats a donc progressé malgré l'augmentation de la consommation électrique des réseaux fixes et mobiles. En conséquence, selon la méthodologie *market-based*, les émissions de gaz à effet de serre liées au scope 2 reculent de 5 % en un an pour atteindre 184 000 tonnes équivalent CO₂ en 2022, soit un niveau inférieur de 25 % en 2022 par rapport au niveau calculé selon la méthodologie *location-based* (- 5 points en un an).

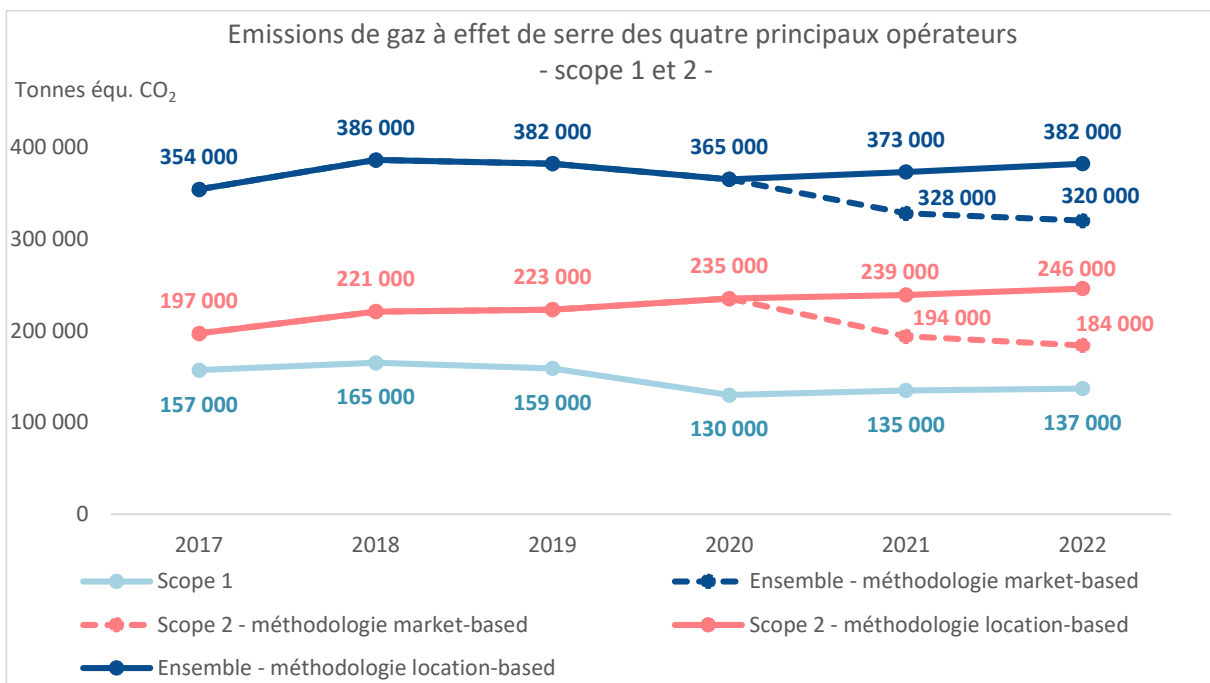


Figure 1 - Emissions de gaz à effet de serre des quatre principaux opérateurs

Part des émissions de gaz à effet de serre des quatre principaux opérateurs
- scopes 1 et 2 selon la méthodologie de calcul *location-based* -

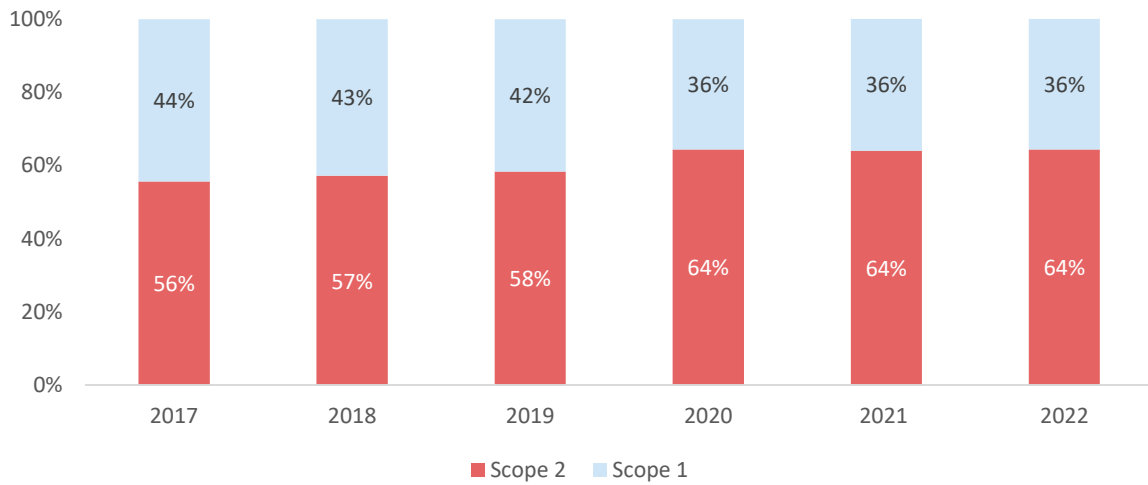


Figure 2 - Part des émissions de gaz à effet de serre des quatre principaux opérateurs

En tonnes équivalent CO2 au cours de l'année	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Ensemble des émissions de gaz à effet de serre scopes 1 et 2	354 000	386 000	382 000	365 000	373 000	382 000
Scope1	157 000	165 000	159 000	130 000	135 000	137 000
Scope 2 <i>Location-based</i>	197 000	221 000	223 000	235 000	239 000	246 000
Scope 2 <i>Market-based</i>					194 000	184 000

Tableau 1 - Emissions de gaz à effet de serre des quatre principaux opérateurs

Evolution annuelle en %	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Ensemble des émissions de gaz à effet de serre scopes 1 et 2		9%	-1%	-4%	2%	2%
Scope1		5%	-4%	-18%	4%	1%
Scope 2 <i>Location-based</i>		12%	1%	5%	2%	3%

Tableau 2 - Evolution annuelle des émissions de gaz à effet de serre des quatre principaux opérateurs

1.2 Consommation énergétique des réseaux fixes et mobiles

A quoi correspond la consommation énergétique des opérateurs de communications électroniques ?

La consommation énergétique représente l'ensemble des énergies utilisées par les entreprises pour réaliser leur activité une année donnée.

S'agissant des quatre principaux opérateurs de communications électroniques, l'énergie utilisée par les opérateurs provient principalement de :

- la consommation énergétique des réseaux, fixes et mobiles, quel que soit l'élément de réseau (accès, collecte et cœur de réseau) ;
- la consommation énergétique nécessaire au fonctionnement des centres de données ;
- la consommation nécessaire au fonctionnement des bâtiments (administratifs, points de ventes, etc.), notamment l'énergie utilisée pour le chauffage et consommation d'électricité.

Dans cette publication, seule la consommation énergétique des réseaux est présentée.

La consommation énergétique est mesurée en Téra watt heures (TWh).

L'analyse de l'évolution de la consommation d'énergie des entreprises doit se faire au regard des émissions de gaz à effet de serre liées à la consommation d'électricité en France qui est parmi les plus décarbonées d'Europe²¹. Ces émissions correspondent à celles associées à la production française qui alimente la consommation en France (donc retranchée des exports), et aux émissions des importations qui alimentent la consommation en France.

Les importations, qui sont le reflet des mix de production des pays voisins, sont en général caractérisées par une intensité carbone supérieure à celle du mix de production français, très largement décarboné : l'électricité produite en France en 2022 est à 87 % d'origine décarbonée. En conséquence, les émissions associées à la consommation française, qui ne se limitent pas à celle liées à la production française, sont supérieures de 65 % aux émissions associées à la production hors exportations.

La consommation énergétique des réseaux fixes et mobiles atteint 4,1 TWh en 2022. Depuis 2016, elle ne cesse de progresser, à un rythme moyen de + 5 % par an. En 2022, dans un contexte de crise énergétique conjugué à une très forte hausse des prix de l'énergie, la croissance de la consommation énergétique des réseaux, qui avait été divisée par trois un an auparavant, s'accélère : elle progresse de 4 points en un an et s'établit à + 7 %.

La consommation énergétique des réseaux fixes et mobiles est pratiquement totalement constituée d'énergie électrique. Alors qu'en 2021, la consommation d'énergie des réseaux fixes et mobiles augmentait moins vite (+ 3 % en un an) que la consommation globale d'électricité en France (+ 5 %²²), la consommation réseau progresse fortement en 2022 (+ 7 %) tandis que la consommation électrique totale en France recule de 4 % avec la crise énergétique²³. La part de la consommation électrique des

²¹ Source RTE, [Bilan électrique 2022 - Emissions de gaz à effet de serre | RTE \(rte-france.com\)](https://www.rte-france.com/bilan-electrique-2022-emissions-de-gaz-a-effet-de-serre)

²² Source : RTE, bilan électrique 2021, [Accueil RTE Bilan électrique 2021 \(rte-france.com\)](https://www.rte-france.com/accueil-rte-bilan-electrique-2021)

²³ Source : RTE bilan électrique 2022, [Bilan électrique 2022 | RTE \(rte-france.com\)](https://www.rte-france.com/bilan-electrique-2022)

réseaux fixes et mobiles dans la consommation électrique totale en France reste toutefois inférieure à 1 %.

La croissance de la consommation énergétique des réseaux fixes et mobiles est principalement portée par celle des boucles locales mobiles, qui atteint 2,6 TWh en 2022. La croissance de la consommation énergétique des boucles locales mobiles s'accélère nettement en 2022 : elle est multipliée par plus de deux en un an (+ 14 % en un an en 2022 contre + 6 % en 2021). Cette accélération est en partie liée à l'amplification de la croissance de la consommation des données mobiles (+ 28 % en 2022 contre + 20 % en 2021) et à la poursuite des déploiements des sites mobiles (+ 7 300 sites mobiles supplémentaires en 2022 contre + 6 200 sites en 2021)²⁴. Toutefois, la consommation énergétique des réseaux mobiles augmentant moins vite que la consommation de données mobiles, l'énergie utilisée par gigaoctet de données consommées sur les réseaux mobiles diminue depuis 2020, d'en moyenne 12 % par an. Le volume d'énergie par gigaoctet consommé s'élève à 0,24 kWh en 2022 contre 0,31 kWh en 2020.

L'énergie consommée par les boucles locales fixes s'élève à 0,8 TWh en 2022. Le recul de la consommation énergétique des boucles locales fixes se poursuit en 2022 (- 14 % en un an après - 10 % en 2021). Cette tendance s'explique en partie par la poursuite de la transition du réseau cuivre vers les réseaux en fibre optique, dont l'efficacité énergétique est nettement supérieure.

Le recul de la consommation énergétique des boucles locales fixes combiné à la croissance de celle des réseaux d'accès mobiles a un impact sur la part de la consommation énergétique des réseaux d'accès mobiles dans la consommation énergétique totale des réseaux fixes et mobiles. Celle-ci progresse de quatre points en 2022 pour atteindre 64 %. Les réseaux mobiles consomment ainsi au total 3,5 fois plus que les réseaux fixes contre 2,5 fois plus en 2021, une tendance qui devrait se poursuivre dans les années à venir du fait notamment de la poursuite du déploiement de la fibre optique et de la fermeture du réseau cuivre.

En conséquence, la consommation énergétique moyenne par abonnement par an est plus faible sur les réseaux fixes en 2022 (22 kWh en moyenne par abonnement) que sur les réseaux mobiles (34 kWh en moyenne par carte SIM).

Sur réseaux d'accès fixes, la consommation énergétique moyenne par abonnement s'élève à 34 kWh sur réseau cuivre contre moins de 10 kWh sur réseaux en fibre optique. La consommation énergétique par abonnement cuivre est quatre fois supérieure à celle des abonnements en fibre optique pour la troisième année consécutive. Les gains d'efficacité énergétique de la fibre optique sont d'autant plus notables que la consommation énergétique moyenne par abonnement tient compte d'un effet rebond, c'est-à-dire de la consommation additionnelle de données des abonnés internet en fibre optique, permise par des débits supérieurs.

<i>en TWh</i>	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Consommation énergétique des réseaux fixes et mobiles	3,1	3,4	3,6	3,8	3,9	4,1
Boucles locales mobiles				2,2	2,3	2,6
Boucles locales fixes				1,0	0,9	0,8
Collecte et cœur de réseau				0,6	0,6	0,7

Tableau 3 - Consommation énergétique des réseaux

²⁴ Source : l'open data de Mon Réseau Mobile, https://files.data.gouv.fr/arcep_donnees/mobile/.

Evolution annuelle en %	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Consommation énergétique des réseaux fixes et mobiles	4%	10%	5%	6%	2%	7%
Boucles locales mobiles					6%	14%
Boucles locales fixes					-10%	-14%
Collecte et cœur de réseau					6%	9%

Tableau 4 - Evolution annuelle de la consommation énergétique des réseaux

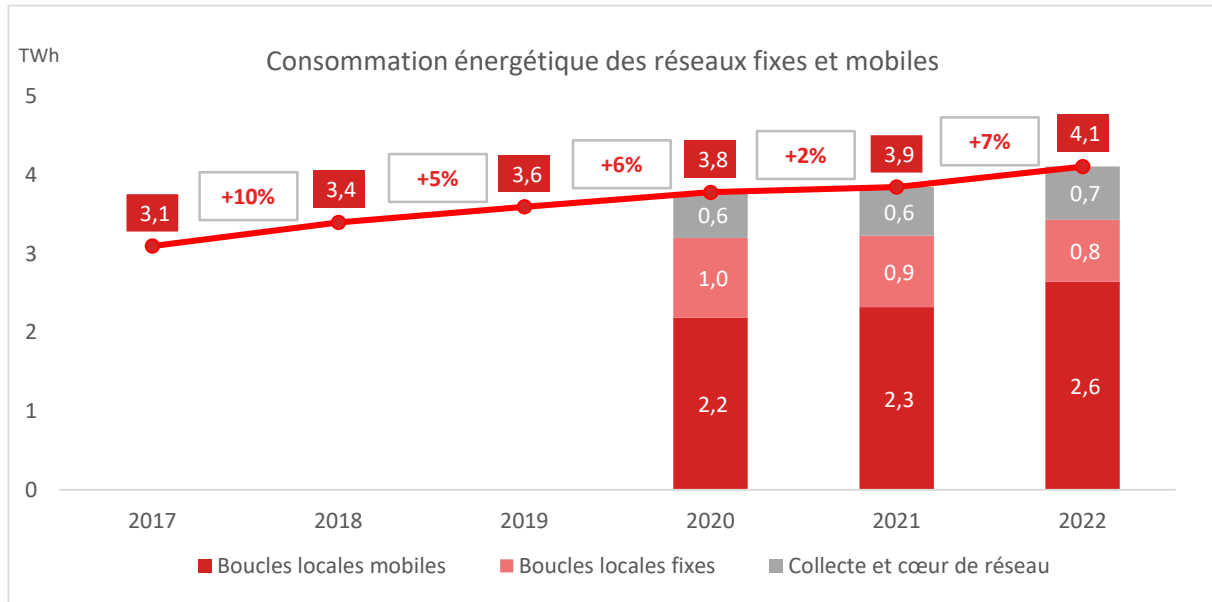


Figure 3 - Consommation énergétique des réseaux fixes et mobiles

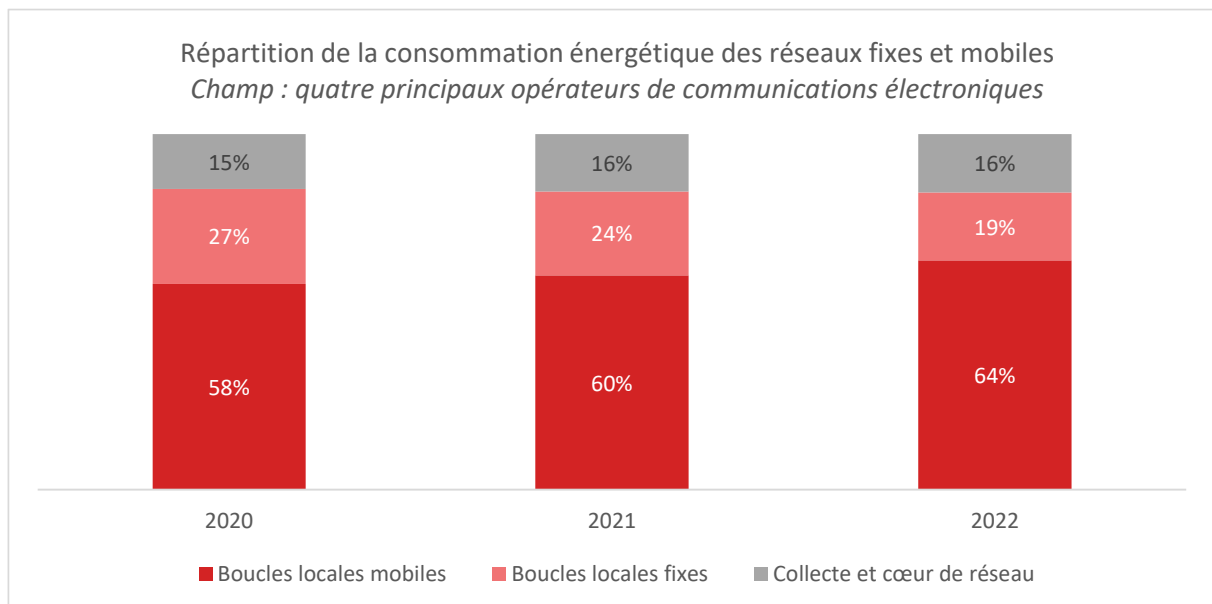


Figure 4 - Répartition de la consommation énergétique des réseaux fixes et mobiles

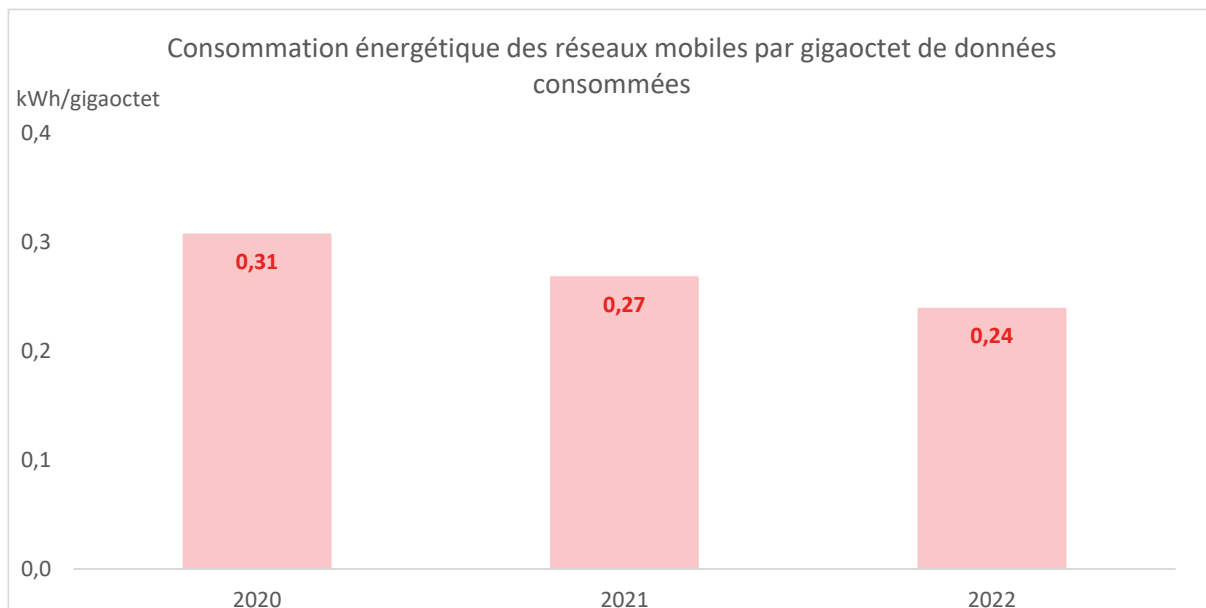


Figure 5 - Consommation énergétique des réseaux mobiles par gigaoctet de données consommées

1.3 Consommation électrique des box internet, répéteurs Wi-Fi et décodeurs TV

L'utilisation des box internet et décodeurs TV des clientèles résidentielles et entreprise représente, en France, en 2022, une consommation annuelle de 3,3 TWh. A titre de comparaison, le niveau de consommation électrique annuelle des box et décodeurs TV des quatre principaux opérateurs est inférieure de seulement 20 % à la consommation énergétique totale des réseaux fixes et mobile et plus de trois fois supérieure à la consommation électrique des boucles locales fixes. Ainsi, savoir ce que consomment les box, les décodeurs TV et les répéteurs Wi-Fi, selon leur utilisation constitue l'un des leviers permettant de réduire l'empreinte environnementale du numérique.

Comment et sur quels équipements a été mesurée la consommation électrique ?

Les mesure de consommation électrique a été réalisée sur 38 modèles de box internet, 8 modèles de répéteurs Wi-Fi et 23 modèles de décodeurs TV.

Les mesures de consommation électrique de ces équipements ont été réalisées sur une période de temps qui dépend de l'équipement et de son utilisation effective (en fonctionnement ou en veille) :

- deux minutes pour les box internet et les répéteurs Wi-Fi ;
- quarante minutes pour les décodeurs TV en mode veille ;
- cinq minutes pour les décodeurs TV en cours d'utilisation.

Les mesures ont ensuite été rapportées à une consommation instantanée, mesurée en watts. Cet indicateur de consommation instantanée, équivalent à une puissance électrique, permet de comparer les équipements entre eux sans tenir compte de la durée d'utilisation des consommateurs.

Les mesures de consommation instantanée étudiées permettent ensuite d'évaluer la consommation annuelle moyenne d'une box internet et d'un décodeur TV selon différents scénarios d'usage.

1.3.1 Consommation électrique des box internet

a) Consommation électrique lorsque le Wi-Fi est actif mais que la box n'est pas sollicitée

Pour les 38 modèles de box internet analysés, la consommation moyenne des box en fonctionnement mais non sollicitées par les utilisateurs s'élève à 9,5 watts, avec des écarts importants selon le modèle, allant de 3,6 watts et 25,0 watts.

Les box fibre²⁵, DSL ainsi que les box 5G ont une consommation électrique moyenne sensiblement équivalente, allant de 8 à 9,5 watts.

Parmi l'ensemble des box internet étudiées, deux types de box ont une consommation électrique nettement supérieure à la moyenne. La consommation électrique des box disposant d'un disque dur intégré (19,4 watts) est deux fois supérieure à la moyenne (9,5 watts). Les box disposant d'un boîtier fibre externe (appelé ONT) consomment, quant à elles, 20 % de plus que l'ensemble des box, soit en moyenne 11,4 watts.

²⁵ Il s'agit ici des box internet fibre ne disposant pas d'un disque dur et pour lesquelles le boîtier fibre (appelé ONT) est directement intégré dans la box

En revanche, les box 4G à usage fixe ont une consommation nettement inférieure à la moyenne, qui s'élève 3,8 watts en moyenne.

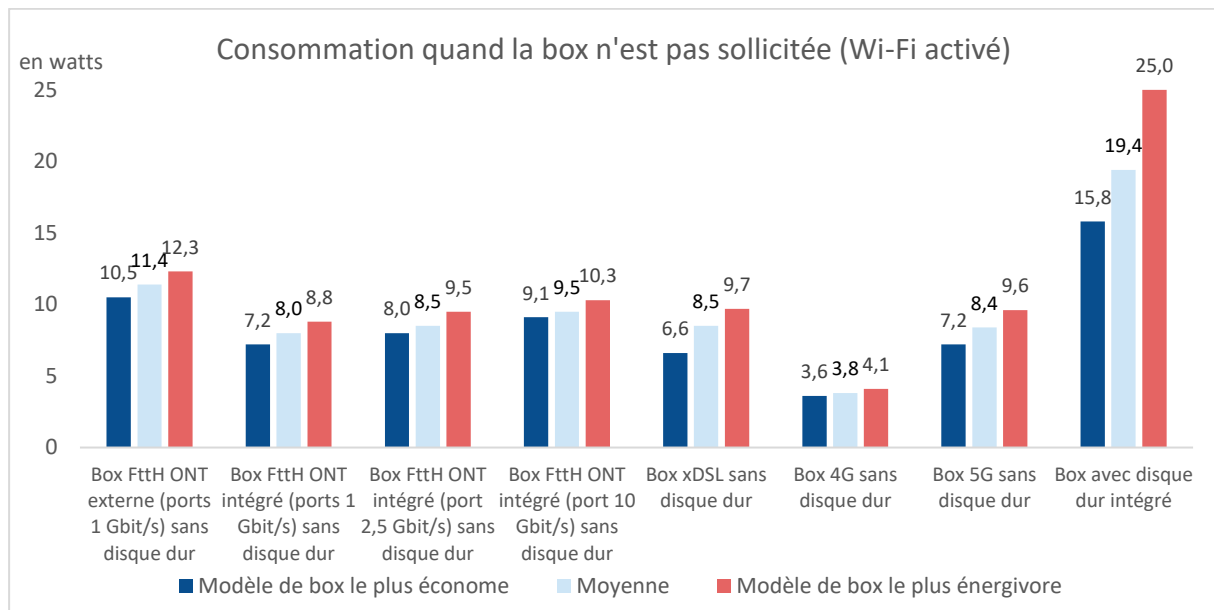


Figure 6 - Consommation quand la box n'est pas sollicitée

Qu'est-ce qu'une box en fonctionnement mais non sollicitée ?

La consommation électrique de la box internet est mesurée ici lorsqu'elle est branchée mais n'est connectée à aucun équipement numérique (smartphone, ordinateur, tablette, etc.) que ce soit en Wi-Fi ou par un câble Ethernet, et qu'il n'y a pas d'utilisation active de la box (trafic internet). En revanche, le Wi-Fi de la box est actif.

La consommation électrique des box internet sans aucune utilisation externe constitue la consommation de base avant toute utilisation. Les consommations supplémentaires engendrées par la connexion d'équipements numériques, la génération d'un trafic internet ainsi que les économies d'énergie réalisées lorsque le Wi-Fi de la box est désactivé ou que la box est éteinte sont détaillées dans la suite du document.

La décomposition des box internet fibre sans disque dur intégré montre toutefois une certaine disparité, en fonction de la date de commercialisation, de consommation électrique lorsque les box sont en fonctionnement mais non sollicitées. Les box internet de dernière génération consomment, en moyenne, 8,5 watts, soit une consommation électrique 25 % inférieure aux box encore utilisées par certains clients des opérateurs mais commercialisées entre 2013 et 2017.

Si les box les plus récentes sont en moyenne moins consommatrices d'électricité, il convient toutefois de rappeler que la phase d'utilisation n'est pas la seule étape de leur cycle de vie qui génère des impacts environnementaux. En particulier la phase de fabrication des box est également une source d'impact qui doit être prise en compte. En effet, les gains liés à la performance énergétique en phase d'utilisation d'un équipement plus récent peuvent être inférieurs à ceux qui seraient associés à l'allongement de la durée totale d'utilisation d'équipements moins performants.

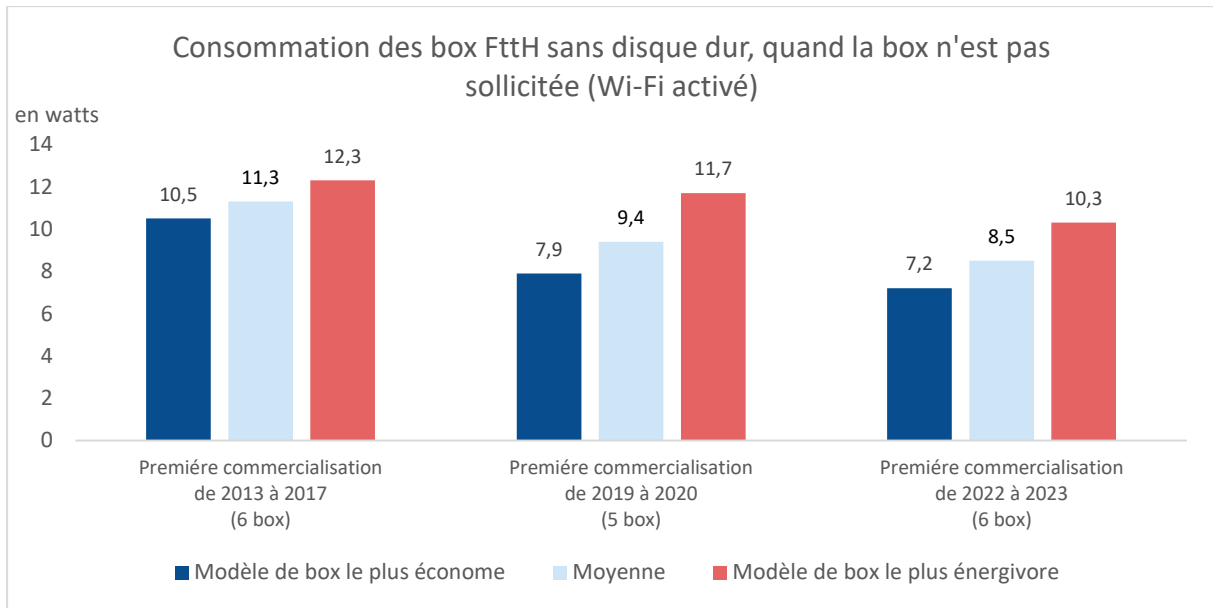


Figure 7- Consommation des box FttH sans disque dur, quand la box n'est pas sollicitée

b) L'impact des box internet sur la consommation électrique

Il existe deux modalités permettant de limiter sa consommation électrique.

Désactiver le Wi-Fi

La première modalité consiste en la désactivation du Wi-Fi. Sur l'ensemble des 38 modèles de box internet étudiés, l'économie réalisée est en moyenne de 1,9 watt, soit une économie de 20 % par rapport à la consommation moyenne d'une box (9,5 watts). Néanmoins, l'économie réalisée lorsque que le Wi-Fi est désactivé varie fortement en fonction du type de box internet. Elle peut atteindre jusqu'à 3,7 watts. L'économie réalisée dépend principalement de l'ancienneté du Wi-Fi. En effet, les Wi-Fi de générations récentes (Wi-Fi 6, commercialisé à partir de 2019) consomment en moyenne plus que ceux des anciennes générations. Ainsi, la désactivation du Wi-Fi pour les box disposant d'un Wi-Fi de nouvelle génération peut permettre des économies d'énergie jusqu'à deux fois supérieures à la désactivation des Wi-Fi d'anciennes générations (en moyenne 2,6 watts contre 1,2 watt pour le Wi-Fi 4).

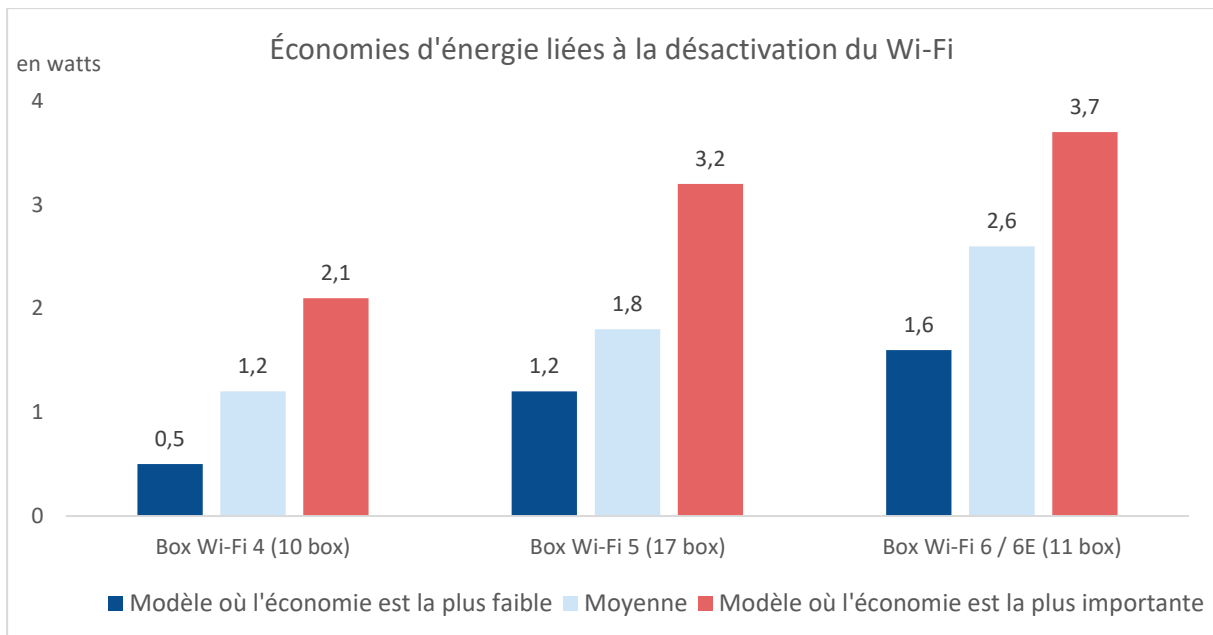


Figure 8 - Economies d'énergies liées à la désactivation du Wi-Fi

Si les Wi-Fi les plus récents consomment plus d'énergie, ils sont généralement proposés sur des box de nouvelle génération, moins énergivores, qui permettent de compenser largement la consommation d'électricité supplémentaire liée aux nouvelles générations de Wi-Fi. A titre d'illustration, les box internet fibre disposant des Wi-Fi 6, qui ont été commercialisées à partir de 2019, consomment en moyenne 35 % de moins que les box internet disposant du Wi-Fi 4.

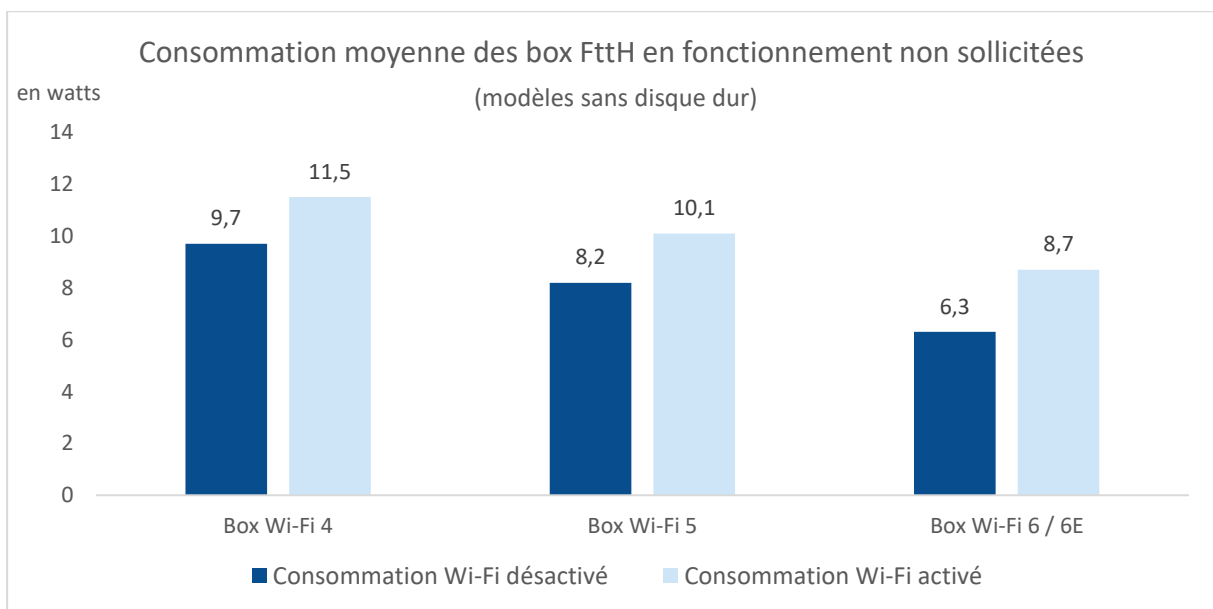


Figure 9 - Consommation moyenne des box FttH en fonctionnement non sollicitées

Eteindre la box

La deuxième modalité consiste à éteindre la box lorsqu'elle dispose d'un interrupteur ou de la débrancher si elle n'en dispose pas. Dans ce cas, seul le bloc d'alimentation consomme encore de l'électricité, mais à un niveau généralement très faible, de 0,1 watt en moyenne. Le niveau de consommation des blocs d'alimentation varie de 0,05 watt à 0,21 watt, avec des consommations plus faibles pour les blocs d'alimentation les plus récents²⁶.

Il existe toutefois des box internet disposant d'un bloc d'alimentation pour lequel la consommation électrique peut rester importante même lorsque la box internet est éteinte. Il s'agit des blocs d'alimentation qui intègrent un boîtier utilisant l'installation électrique pour transférer les données (ou CPL). Ces blocs d'alimentation spécifiques peuvent consommer jusqu'à 5,1 watts, y compris quand la box est éteinte²⁷.

c) Activités générant des consommations électriques supplémentaires

Les deux principales actions qui génèrent des consommations supplémentaires d'électricité sont l'utilisation effective de la box par la génération de trafic internet mais également la connexion d'un ou plusieurs terminaux à la box comme par exemple un smartphone, un ordinateur ou une tablette, que cette connexion se fasse par un câble en filaire (Ethernet) ou en Wi-Fi.

Par rapport à la situation dans laquelle aucun trafic n'est généré, la consommation d'électricité supplémentaire liée à un trafic internet descendant de 5 Mbit/s, correspondant au visionnage d'un film ou d'une série avec une haute définition de 1080p ou de deux vidéos visionnées simultanément avec une définition de 720p chacune, entraîne une consommation d'électricité supplémentaire moyenne relativement faible, comprise entre 0,2 et 1,4 watt selon la box et le mode de connexion (en Wi-Fi ou en Ethernet).

Un trafic descendant beaucoup plus élevé (50 Mbit/s) permet le visionnage simultané de plusieurs films ou séries de très bonne qualité, par exemple en 4K. Quel que soit le type de box (xDSL/FttH ou 4G/5G) la consommation électrique supplémentaire moyenne liée à ce trafic est plus élevée lorsque les équipements numériques sont connectés à la box en Wi-Fi que par le biais d'un câble Ethernet (pour les box xDSL/FttH : 1 watt pour une connexion en Wi-Fi contre 0,2 watt via câble Ethernet). En outre, dans le cas d'une connexion en Wi-Fi, la consommation électrique supplémentaire moyenne diffère en fonction du type de box : celle des box 4G/5G est plus de deux fois supérieure à celle des box DSL ou fibre.

²⁶ Certaines box internet disposent de deux blocs d'alimentation (un pour la box elle-même et un pour le boîtier fibre externe). Dans ce cas, la consommation additionnée des deux blocs s'élève à 0,2 watt en moyenne et peut atteindre jusqu'à 0,27 watt.

²⁷ Certains boîtiers CPL ont des fonctions de mise en veille lorsqu'ils ne sont pas connectés via l'Ethernet, permettant de diminuer cette consommation.

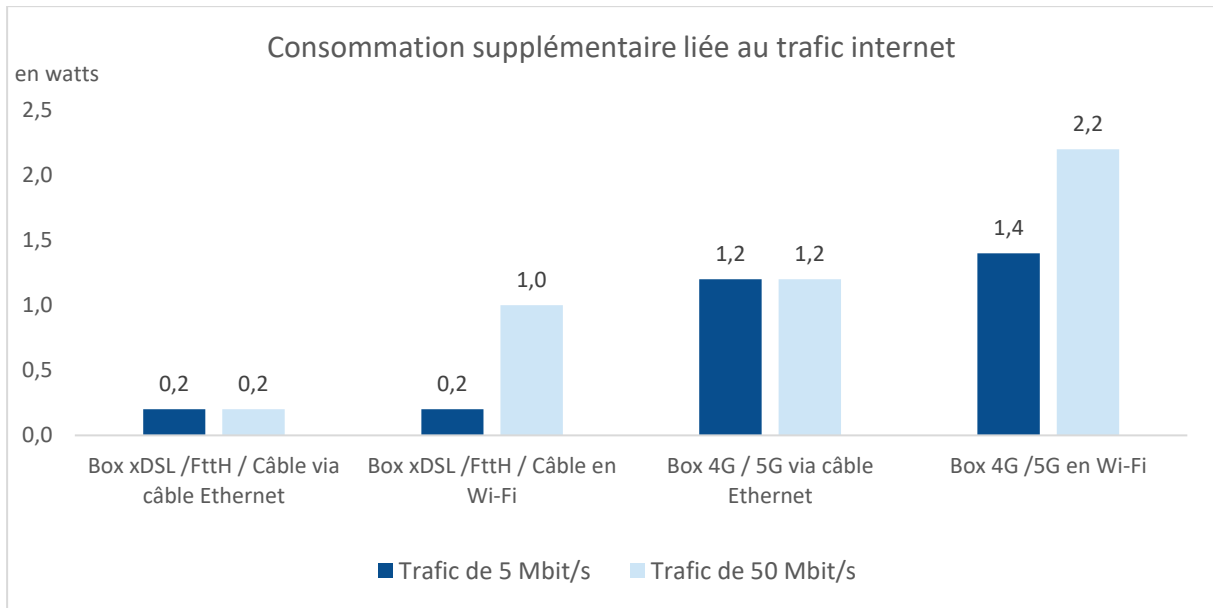


Figure 10 - Consommation supplémentaire liée au trafic internet

En revanche, la connexion d'un équipement numérique à la box (smartphone, tablette, ordinateur, etc.), que ce soit en Wi-Fi ou en Ethernet, a un impact très faible sur la consommation d'énergie. La consommation supplémentaire s'élève au maximum à 0,5 watt²⁸.

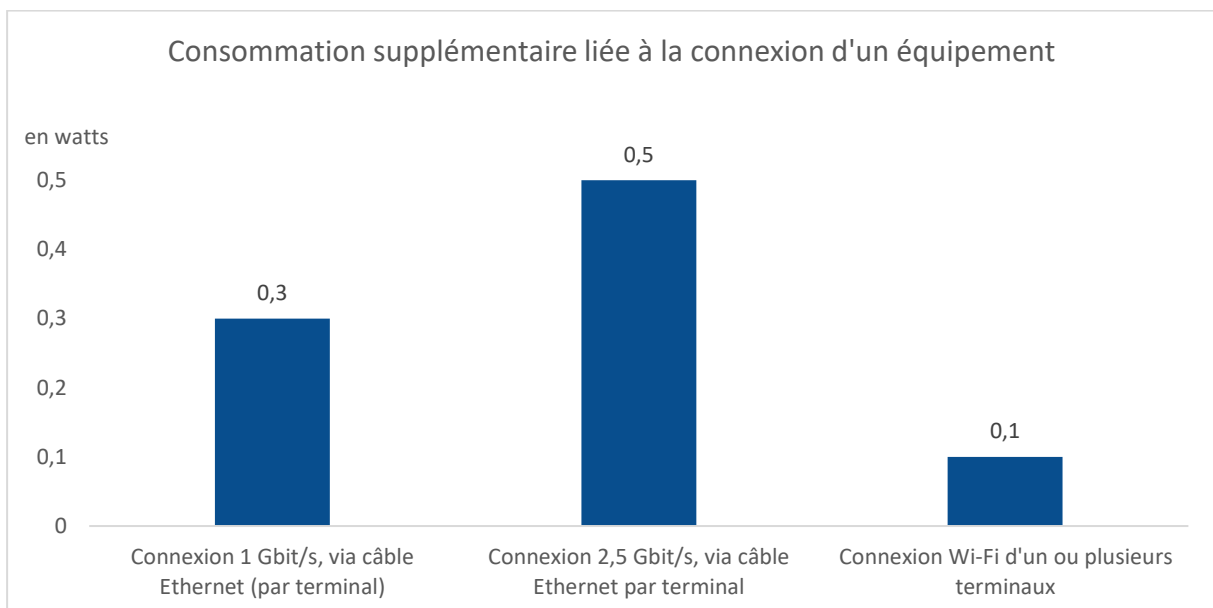


Figure 11 - Consommation supplémentaire liée à la connexion d'un équipement

²⁸ En cas d'un client et d'une box compatible avec le Wi-Fi 6E et la bande 6 GHz, une consommation d'électricité supplémentaire, liée à l'activation de la bande 6 GHz, est possible. L'Arcep n'avait pas suffisamment de données pour pouvoir quantifier de façon précise cette consommation électrique supplémentaire.

Note sur la connexion avec 10 Gbit/s avec un câble Ethernet : Ce scénario, trop peu représentatif, n'a pas été testé. Il devrait entraîner une consommation d'électricité supplémentaire à celle d'une connexion 2,5 Gbit/s

d) Comparaison de la consommation annuelle des box internet selon différents scénarios d'usage

Les mesure de consommations réalisées ont permis d'évaluer la consommation annuelle globale d'une box selon différents scénarios d'usage en cumulant la consommation annuelle moyenne de base de la box (en fonctionnement avec Wi-Fi désactivé et non utilisée), la consommation annuelle supplémentaire liée à l'activation du Wi-Fi et la consommation supplémentaire liée à son utilisation effective.

La consommation annuelle d'une box internet en fonctionnement et lorsque le Wi-Fi est activé en permanence (24 heures sur 24 toute l'année) s'élève à 85 kWh. La désactivation du Wi-Fi huit heures par jour sur l'ensemble de l'année permet de réaliser une économie d'énergie annuelle de 7 % (soit de près de 6 kWh).

L'arrêt complet de la box internet permet, quant à lui, de réaliser une économie annuelle d'énergie comprise entre 33 % et 50 % selon que la box internet ait été éteinte 8 ou 12h par jour sur l'ensemble de l'année.

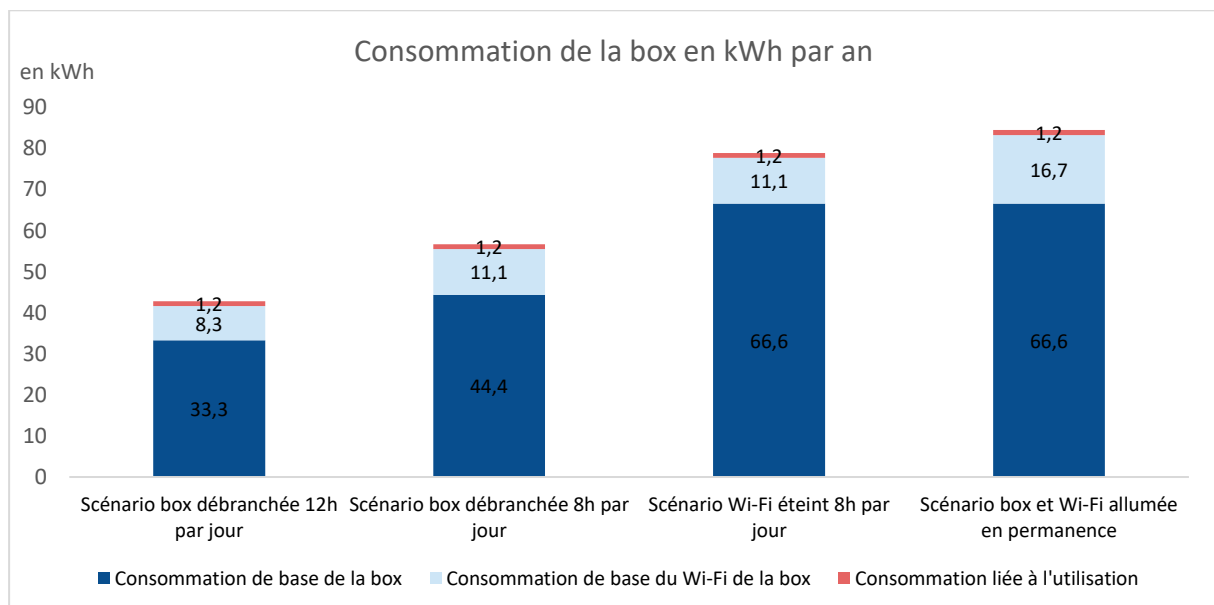


Figure 12 - Consommation de la box en kWh par an

Quels usages ont été retenus pour calculer la consommation annuelle selon les différents scénarios ?

Les différents scénarios ont été réalisés avec une box dont la consommation électrique est la consommation électrique moyenne de l'ensemble des box internet étudiées, c'est-à-dire 9,5 watts lorsque le Wi-Fi de la box est activé et 7,6 watts lorsque Wi-Fi désactivé.

Entre outre, le calcul a été réalisé en supposant que trois équipements numériques (deux smartphones et un ordinateur par exemple) sont connectés à la box, parmi lesquels deux équipements sont connectés au Wi-Fi dix heures par jour et sont utilisés, c'est-à-dire qu'il y a du trafic internet pendant ces dix heures dont :

- sept heures par jour avec un trafic faible, par exemple naviguant sur les pages de sites internet ;
- 2h48 par jour avec un trafic descendant de 5 Mb/s, par exemple en visualisant une vidéo dont la définition est de 1080p ou deux vidéos simultanément dont la résolution est de 720p ;
- 12 minutes de trafic descendant à 50 Mb/s équivalent au visionnage simultané de plusieurs vidéos en haute définition.

Le troisième équipement est connecté à la box par un câble Ethernet (1 Gb/s) quatre heures par jour et est utilisé pendant ces quatre heures dont :

- deux heures par jour avec un trafic faible, par exemple en naviguant sur les pages de sites internet ;
- 1h40 par jour avec un trafic de 5 Mb/s ;
- 20 minutes avec un trafic de 50 Mb/s²⁹.

1.3.2 Consommation électrique des répéteurs Wi-Fi

Les répéteurs Wi-Fi permettent de disposer d'une bonne connexion internet dans l'ensemble des pièces du logement, lorsque la box internet ne permet pas de couvrir l'ensemble des pièces du logement. La consommation électrique de ces équipements s'ajoute alors à celle de la box internet. Lorsque le répéteur Wi-Fi fonctionne mais qu'il n'est pas sollicité par un utilisateur, il consomme en moyenne 5 watts, un niveau de consommation qui peut atteindre jusqu'à 7,9 watts pour les répéteurs Wi-Fi les plus énergivores.

La connexion d'un équipement tel qu'un smartphone ou l'utilisation active du répéteur Wi-Fi entraîne une consommation additionnelle faible. Par exemple, la visualisation d'une vidéo en haute définition sur un équipement connecté en Wi-Fi au répéteur accroît la consommation de 0,3 watt.

²⁹ La consommation électrique est identique en Ethernet pour un trafic descendant de 5 Mb/s et 50 Mb/s

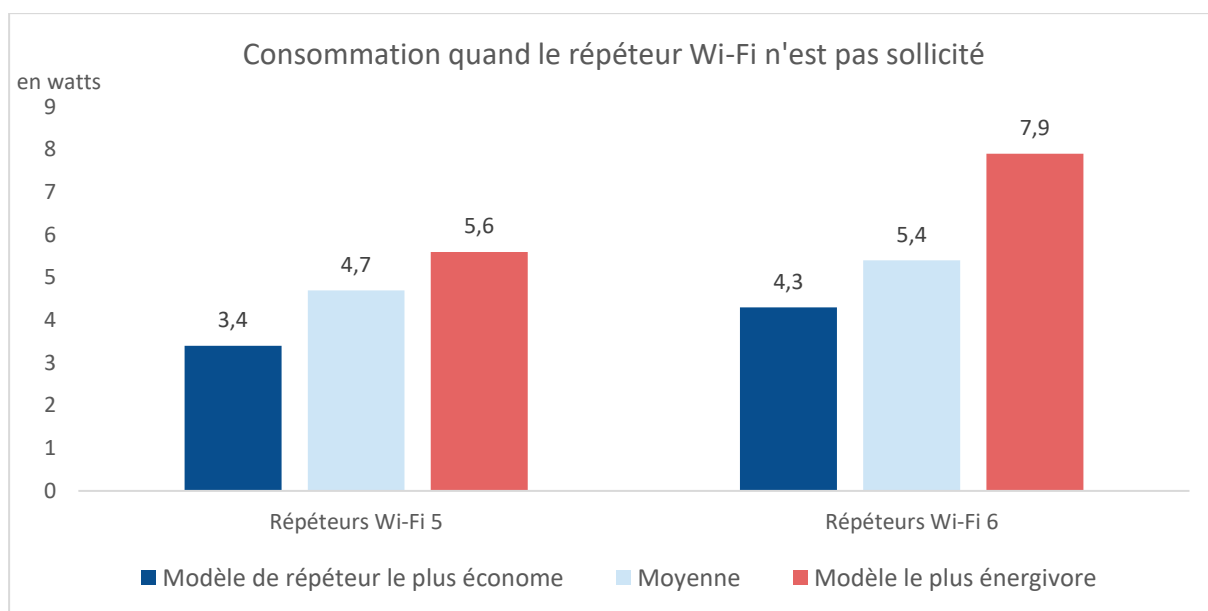


Figure 13 - Consommation quand le répéteur Wi-Fi n'est pas sollicité

1.3.3 Consommation électrique des décodeurs TV

a) Consommation électrique d'un décodeur TV en veille

Sur les 23 modèles de décodeurs TV analysés, la consommation moyenne en veille s'élève à 4,0 watts, mais la variabilité d'un modèle à l'autre est élevée. La consommation moyenne en veille d'un décodeur TV va de 0,4 watt pour le modèle le plus économe à 15,4 watts pour le modèle le plus énergivore.

La variabilité de la consommation électrique des décodeurs TV en veille est principalement liée à leur date de première commercialisation. Les décodeurs les plus énergivores sont les décodeurs les plus anciens (7,4 watts en moyenne et jusqu'à 15,4 watts pour le plus énergivore). Ceux de dernière génération, commercialisés à partir de 2020, consomment trois fois moins d'électricité, soit 2,5 watts en moyenne.

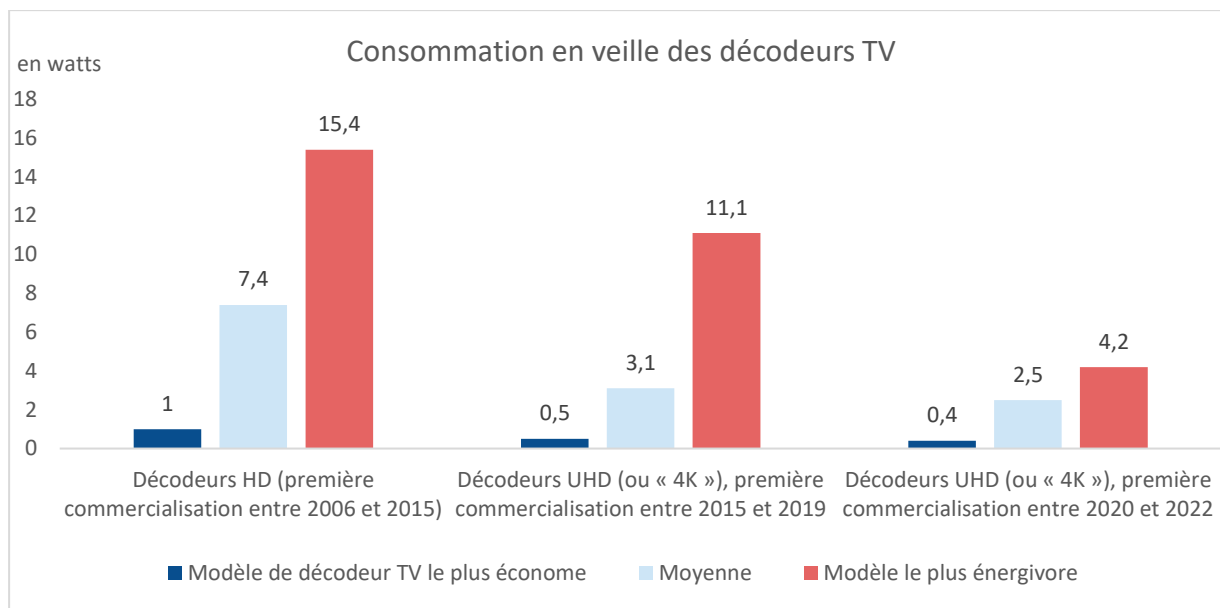


Figure 14 - Consommation en veille des décodeurs TV

Qu'est-ce que le mode veille sur les décodeurs TV ?

Les mesures de consommation électrique ont été réalisées à partir du mode veille configuré par défaut pour chaque décodeur TV étudié. Le mode veille par défaut est généralement actionné par l'utilisateur grâce à un court appui sur le bouton du décodeur TV ou de la télécommande permettant la mise en veille. Les mesures de consommation s'effectuent après 20 minutes de mise en veille, afin de s'assurer que le décodeur TV est réellement en veille. La consommation électrique des décodeurs en veille est alors mesurée pendant 40 minutes afin de tenir compte de la réactivation automatique régulière du processeur de certains décodeurs TV.

Pour les décodeurs TV d'anciennes générations, la veille généralement proposée par défaut sur les modèles de décodeurs est dite « légère », c'est-à-dire que la sortie vidéo est coupée en mode veille, mais que les principaux éléments du décodeur, comme le microprocesseur, fonctionnent toujours. Les décodeurs proposant une veille légère par défaut sont généralement les plus énergivores.

Un mode de veille « profonde » est également disponible sur la plupart des décodeurs. Ce mode de veille nécessite généralement un paramétrage de la part des utilisateurs, car il n'est pas configuré comme le mode veille par défaut. La veille profonde consomme beaucoup moins d'énergie ce qui explique les écarts de consommations décrites ci-dessous. Le mode de veille profonde a la particularité de nécessiter un redémarrage plus long, en particulier sur les anciens modèles où le temps de démarrage est comparable à celui d'un ordinateur.

Sur certains modèles de décodeurs récents, il existe un mode de veille pour lequel la sortie de veille est rapide tout en ayant une consommation proche d'un mode de veille profond, car comme sur un smartphone, les éléments du décodeur peuvent se mettre en veille avec une très faible consommation.

Le choix technique de mise en veille des décodeurs TV varie significativement entre les opérateurs.

b) Consommation électrique lorsque le décodeur est utilisé

Les mesures de consommation électrique en phase d'utilisation ont été réalisées lors de la visualisation d'un flux vidéo³⁰.

En moyenne, sur les 23 modèles de décodeurs analysés, la consommation en phase d'utilisation s'élève à 7,4 watts, mais, à l'image de la consommation en mode veille, la consommation électrique varie fortement selon le décodeur. Elle est comprise entre 2,3 watts et 17,7 watts.

Les différences de consommations électriques en phase de d'utilisation sont fonction de la date de première commercialisation des décodeurs et des fonctions annexes proposées sur le décodeur.

S'agissant de la date de première commercialisation, la consommation électrique peut varier du simple pour les décodeurs mis sur le marché après 2020 (3,9 watts en moyenne) au double pour les générations de décodeurs les plus anciens (8,7 watts en moyenne).

En outre, les décodeurs proposant des fonctions annexes comme des enceintes de grande taille, un lecteur de DVD ou un disque dur permettant d'enregistrer des vidéos consomment nettement plus que les décodeurs qui ne disposent pas de fonctionnalités supplémentaires (12 à 14 watts en moyenne³¹).

Le visionnage de vidéos en haute définition³² entraîne une consommation supplémentaire faible que ce soit en HD (+ 0,2 watt)³³ ou en UHD (+ 0,5 watt)³⁴.

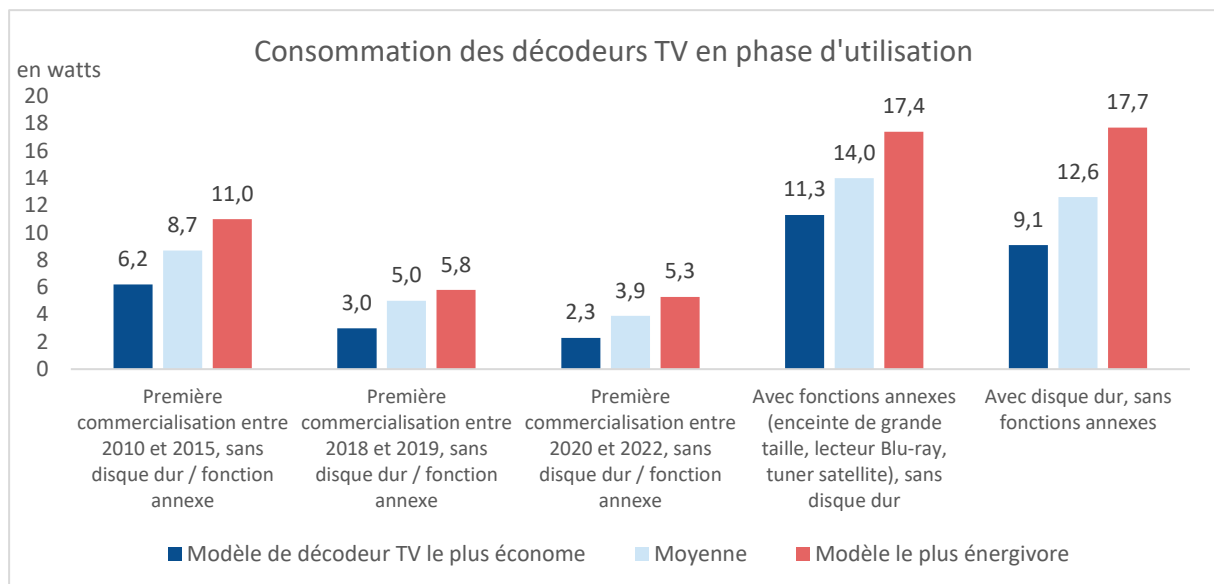


Figure 15 - Consommation des décodeurs TV en phase d'utilisation

³⁰ Il s'agit d'un flux vidéo de définition 1280x720 (replay de France 2 ou vidéo YouTube 720p pour les décodeurs qui proposent un accès à YouTube).

³¹ Dans l'échantillon, 3 décodeurs TV intègrent un disque dur pour enregistrer des vidéos et 3 décodeurs TV intègrent des fonctions annexes, comme une enceinte de grande taille, un lecteur Blu-ray, ou un tuner DVB-S2 pour la connexion à un satellite (en plus d'un tuner DVB-T pour la TNT et d'un port Ethernet pour l'IPTV).

³² Les tests comportaient la mesure de la consommation électrique en visualisant un flux HD en direct sur France 2, France Info, un film sur Netflix en 1080p et une vidéo UHD sur YouTube. Cela permet de caractériser l'augmentation de consommation moyenne d'un flux HD (1920 x 1080) et celle d'un flux UHD (3840 x 2160).

³³ Définition 1920 x 1080

³⁴ Définition 3840 x 2160

c) Consommation annuelle des décodeurs TV selon trois scénarios d'usage

A l'image des box internet, les mesures de consommations réalisées ont permis d'évaluer la consommation annuelle globale d'un décodeur TV selon différents scénarios d'usage.

Quel que soit le scénario d'usage retenu, la consommation annuelle des décodeurs TV les plus anciens, c'est-à-dire qui ont été commercialisés pour la première fois entre 2006 et 2015, est trois fois supérieure à celle des décodeurs les plus récents, commercialisés à partir de 2020. Les décodeurs TV commercialisés entre 2015 et 2019 ont, quant à eux, une consommation électrique annuelle 70 % supérieure aux décodeurs les plus récents³⁵.

Des économies d'énergie importantes peuvent être réalisées en éteignant le décodeur TV quelle que soit l'ancienneté de son décodeur TV. Dans le cas des scénarios d'usage testés, un décodeur TV éteint 20 heures par jour sur l'ensemble de l'année et utilisé en haute définition quatre heures par jour permet de diviser la consommation annuelle d'électricité par trois ou quatre selon l'ancienneté du décodeur par rapport à un scénario dans lequel le décodeur est mise en veille 20 heures par jour et utilisé quatre heures par jour en haute définition.

Si les décodeurs TV les plus récents sont en moyenne moins consommateurs d'électricité, il convient toutefois de rappeler que la phase d'utilisation n'est pas la seule étape de leur cycle de vie qui génère des impacts environnementaux. En particulier la phase de fabrication des décodeurs TV est également une source d'impact qui doit être prise en compte. En effet, les gains liés à la performance énergétique en phase d'utilisation d'un équipement plus récent peuvent être inférieurs à ceux qui seraient associés à l'allongement de la durée totale d'utilisation d'équipements moins performants.

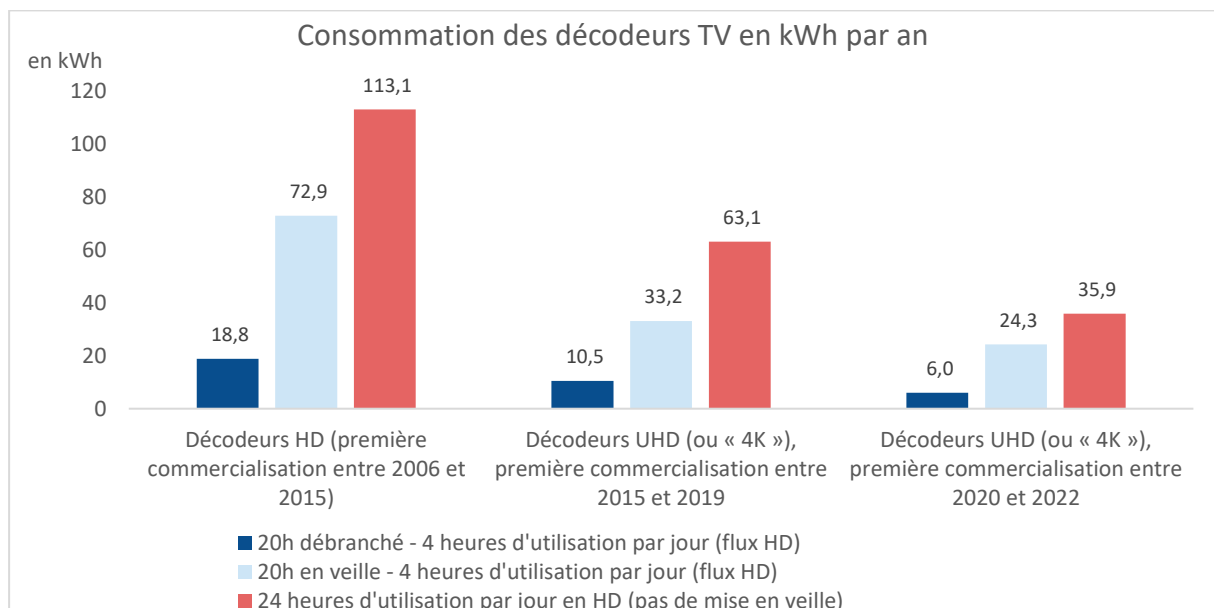


Figure 16 - Consommation des décodeurs TV en kWh par an

³⁵ A l'exception des décodeurs pour lesquels le mode veille est activé 20 heures par jour, pour lesquels la consommation annuelle est 30% supérieure à celle des décodeurs les plus récentes avec un usage identique.

Quels usages ont été retenus pour calculer la consommation selon les différents scénarios ?

Les consommations électriques retenues pour le calcul de la consommation annuelle correspondent aux consommations moyennes des décodeurs en veille et lors de du visionnage d'une vidéo en haute définition selon la date de première commercialisation :

Consommation moyenne des décodeurs	En veille	lors du visionnage d'une vidéo en HD
HD commercialisés pour la première fois entre 2006 et 2015	7,4 watts	12,9 watts
UHD commercialisés pour la première fois entre 2015 et 2019	3,1 watts	7,2 watts
UHD commercialisés pour la première fois entre 2020 et 2022	2,5 watts	4,1 watts

Pour deux des trois scénarios retenus, le temps de visionnage vidéo en haute définition s'élève à quatre heures par jour³⁶. Ces deux scénarios diffèrent en revanche selon que le décodeur est :

- mis en veille 20 heures sur 24 ;
- éteint (ou débranché) 20 heures sur 24.

Le troisième scénario permet de calculer la consommation annuelle d'un décodeur qui serait utilisé toute la journée, par le visionnage d'une vidéo en HD.

³⁶ Selon Médiamétrie, « la durée d'écoute individuelle de la télévision s'établit en 2022 à 3h26 par jour » - [Médiamétrie - L'Année TV 2022 \(mediametrie.fr\)](https://www.mediametrie.fr/fr/actualites/la-duree-d-ecoute-individuelle-de-la-tel%C3%A9vision-s-etablit-en-2022-%C3%A0-3h26-par-jour)

1.4 Box et décodeurs TV reconditionnés ou recyclés

L'allongement de la durée d'utilisation et la valorisation de la fin de vie des box et décodeurs TV utilisés par les clients disposant d'un accès internet sur réseaux fixes font partie des enjeux de réduction de l'impact environnemental du numérique.

1.4.1 Box reconditionnées ou recyclées

Le nombre d'abonnements internet à haut et très haut débit s'élève, à la fin de l'année 2022, à 29,9 millions pour la clientèle grand public³⁷, soit autant de box internet utilisées par les clients des opérateurs.

Après une progression modérée en 2020, sans doute en raison de la crise sanitaire, suivie d'une forte hausse en 2021, le volume de box reconditionnées ou recyclées par les quatre opérateurs baisse significativement en 2022 (- 13 % en un an). Ce volume se maintient toutefois au niveau élevé de 7,4 millions de box à la fin de l'année 2022, un niveau supérieur de 9 % à celui de 2020.

Les box recyclées peuvent permettre une réutilisation indirecte de l'équipement par le réemploi de certaines pièces encore en état de fonctionnement afin de reconditionner d'autres équipements. Le nombre de box recyclées par les opérateurs s'élève à 1,9 million en 2022. Après une année 2020 où le nombre de ces box avait diminué, en partie en raison de la crise sanitaire, l'année 2021 avait été marquée par une progression très élevée (+ 77 % en un an) du volume de box recyclées. En 2022, le volume de box recyclées recule à nouveau (- 34 % en un an) mais conserve un niveau élevé, nettement supérieur à celui de 2019 (+ 12 %). Ce recul survient en contrecoup de la forte hausse du volume de box recyclées en 2021 causée en partie par la mise au rebut par certains opérateurs de modèles de box devenus obsolètes.

Les box reconditionnées peuvent être distribuées aux nouveaux clients de l'opérateur, lors d'un changement d'offre, ou lorsque l'équipement est défectueux. Il convient toutefois de noter que l'état de la box (neuve ou reconditionnée) ne dépend pas du choix de l'utilisateur. Le nombre de box reconditionnées, qui n'a cessé d'augmenter au cours des deux dernières années mais en particulier en 2021 (+ 10 % en un an), recule de 2 % en 2022 et s'élève à 5,6 millions. Le volume de box reconditionnées par les opérateurs reste toutefois élevé et représente, encore en 2022, une part significative du nombre total de box utilisées par les clients des opérateurs (19 %). Cette proportion a peu évolué au cours des trois dernières années.

<i>en millions</i>	2019	2020	2021	2022
Nombre total de box recyclées ou reconditionnées	6,67	6,78	8,50	7,42
dont box recyclées	1,65	1,58	2,80	1,85
dont box reconditionnées	5,03	5,20	5,70	5,56

Tableau 5 - Box internet recyclées ou reconditionnées

<i>Evolution annuelle en %</i>	2019	2020	2021	2022
Nombre total de box recyclées ou reconditionnées		1,5%	25,4%	-12,7%
dont box recyclées		-4,1%	77,1%	-33,9%
dont box reconditionnées		3,4%	9,6%	-2,3%

Tableau 6 - Evolution annuelle du nombre de box recyclées ou reconditionnées

³⁷ Source : Arcep,

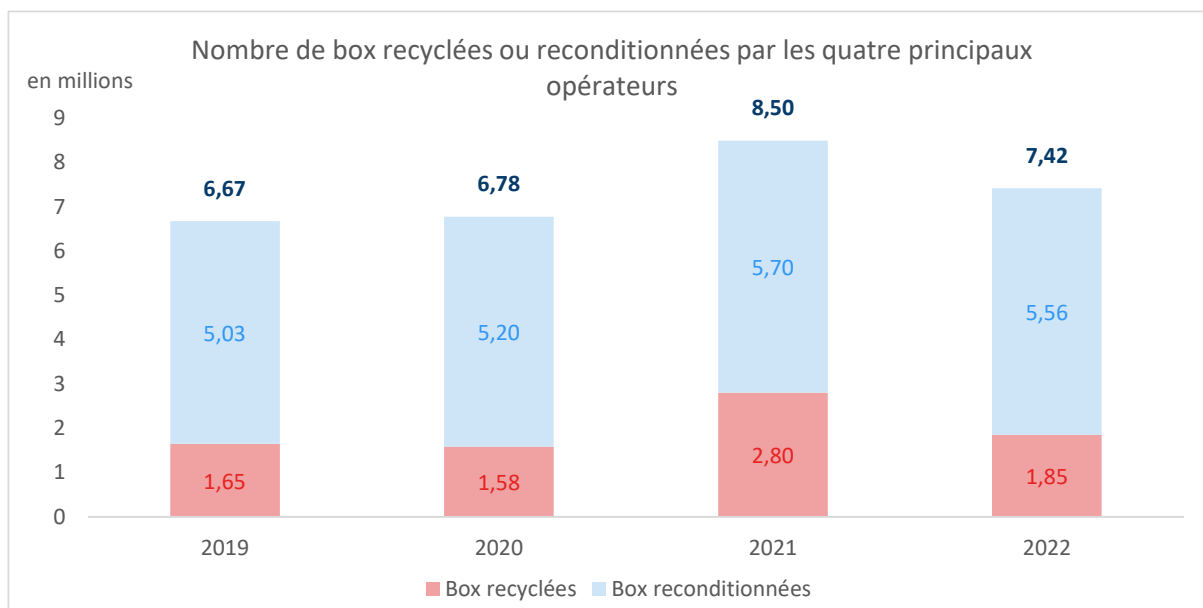


Figure 17 - Nombre de box recyclées ou reconditionnées par les quatre principaux opérateurs

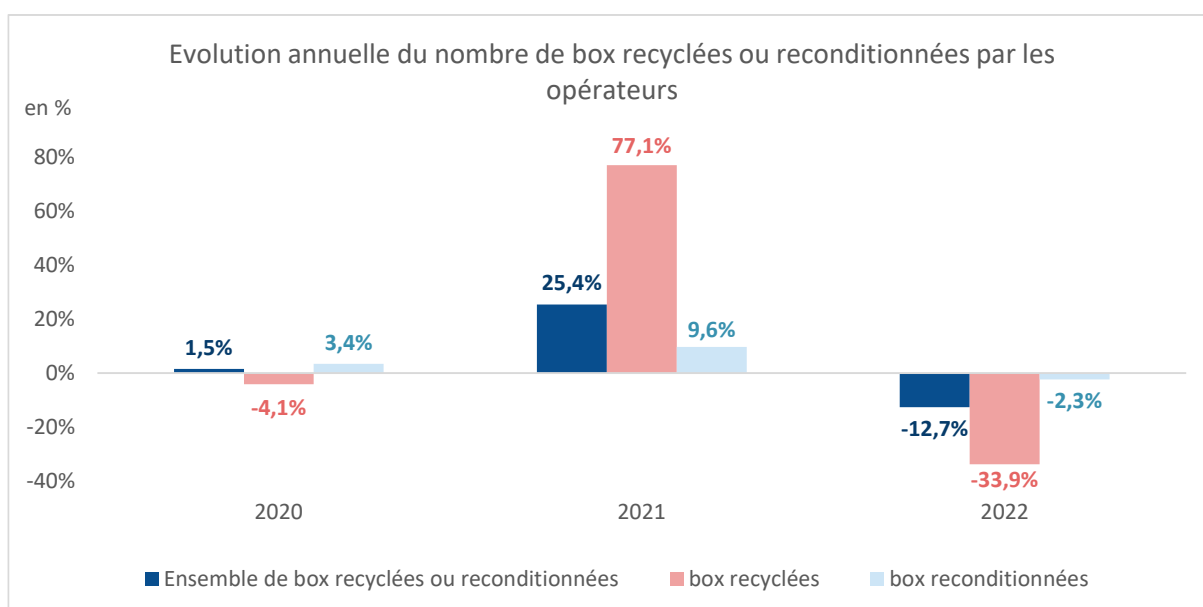


Figure 18 - Evolution annuelle du nombre de box recyclées ou reconditionnées par les opérateurs

1.4.2 Décodeurs TV reconditionnés ou recyclés

Le nombre d'accès à la télévision couplés à un abonnement internet s'élève à 23,8 millions à la fin de l'année 2022³⁸, soit au moins autant de décodeurs associés (les foyers français pouvant disposer de plusieurs décodeurs TV en fonction du contrat qu'ils ont souscrit auprès de leur opérateur).

Le volume de décodeurs reconditionnés ou recyclés s'élève à 5,4 millions en 2022. Après une forte croissance en 2020, la progression de ce volume avait ralenti en 2021 (+ 7 % en un an contre + 19 % en

³⁸ Source : Arcep,

2020). En 2022, le nombre de décodeurs reconditionnés ou recyclés diminue pour la première fois d'environ 7 %. Il se maintient, toutefois, à un niveau élevé identique à celui de 2020.

Le nombre de décodeurs reconditionnés diminue en 2022, après deux années de forte progression, et s'élève à 3,6 millions. En conséquence, sa proportion dans le nombre d'abonnements au service audiovisuel couplé à un accès internet, qui ne cessait de progresser depuis 2019, recule de 5 points en un an et s'établit à 15 %. A l'inverse, le nombre de décodeurs recyclés, qui diminuait significativement en 2021, enregistre une croissance de 24 % en 2022. Ainsi le volume total de décodeurs traités par les opérateurs se maintient à un niveau nettement supérieur à celui de 2019 (+ 19 %). Ces évolutions s'expliquent par les actions menées par certains opérateurs visant à remplacer certains anciens modèles de décodeurs par des modèles neufs. Ces actions ont eu pour conséquence une augmentation du nombre de décodeurs recyclés et un recul du volume de décodeurs reconditionnés.

La croissance du nombre de décodeurs recyclés combinée au recul de celui des décodeurs reconditionnés a un impact sur la part des décodeurs reconditionnés dans le total des décodeurs traités par les opérateurs. Celle-ci diminue de près de 10 points en 2022 et s'élève à 66 %.

en millions	2019	2020	2021	2022
Nombre total de décodeurs recyclés ou reconditionnés	4,53	5,39	5,77	5,38
dont décodeurs recyclés	1,53	1,58	1,46	1,81
dont décodeurs reconditionnés	3,00	3,81	4,31	3,57

Tableau 7 – Décodeurs TV recyclés ou reconditionnés

Evolution annuelle en %	2019	2020	2021	2022
Nombre total de décodeurs recyclés ou reconditionnés		19,0%	7,0%	-6,7%
dont décodeurs recyclés		3,2%	-7,8%	24,3%
dont décodeurs reconditionnés		27,1%	13,1%	-17,1%

Tableau 8 - Evolution annuelle du nombre de décodeurs TV recyclés ou reconditionnés

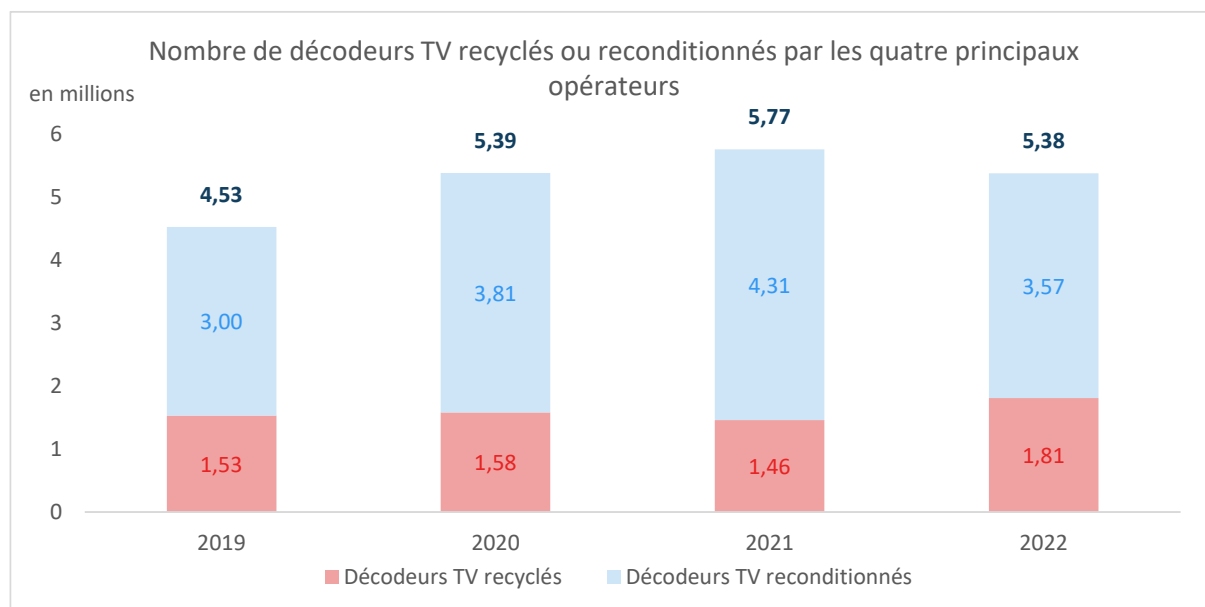


Figure 19 - Décodeurs TV recyclés ou reconditionnés par les quatre principaux opérateurs

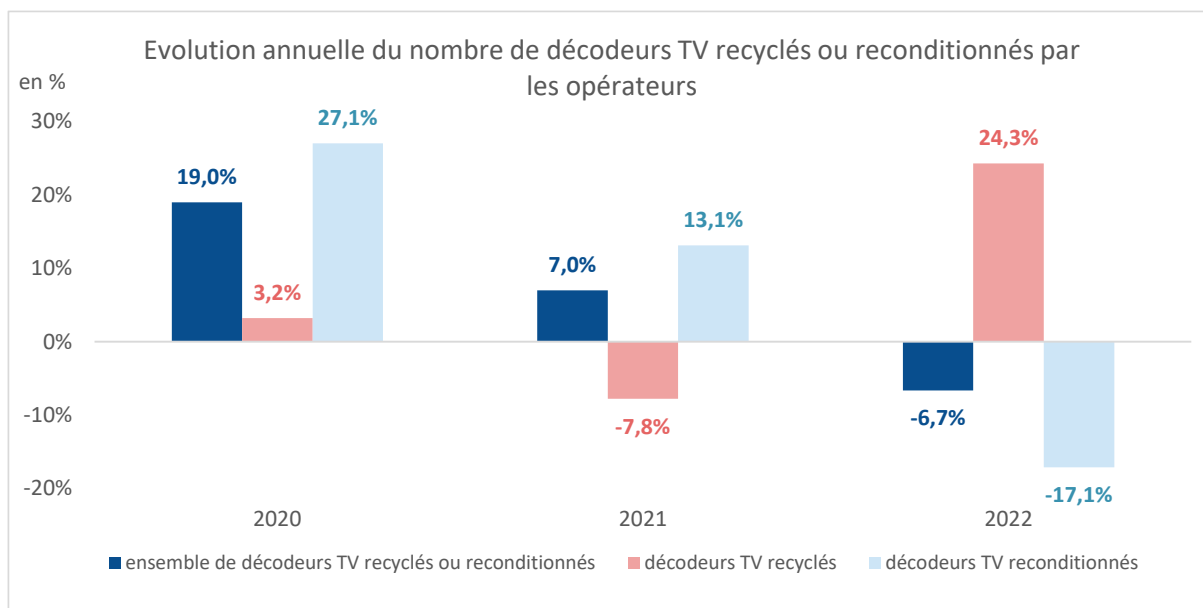


Figure 20 - Evolution annuelle du nombre de décodeurs TV recyclés ou reconditionnés

Notes :

- les volumes traités dans cette rubrique concernent les box et décodeurs TV qui ont fait l'objet d'un recyclage ou d'un reconditionnement au cours de l'année. Cela ne signifie pas nécessairement qu'ils ont été redistribués aux clients au cours de cette même année ;
- les quatre principaux opérateurs ont indiqué posséder, en complément des box et décodeurs qu'ils collectent, des stocks de terminaux «en attente» qui sont recyclés ou reconditionnés en fonction des besoins de chaque opérateur. Les résultats de cette rubrique tiennent compte des box et décodeurs qui sont effectivement traités en vue de les recycler ou reconditionner au cours de l'année, indépendamment de leur provenance (stock ou collecte). Ils ne tiennent pas compte des terminaux collectés l'année considérée et stockés cette même année.

1.5 Téléphones mobiles : collecte pour reconditionnement ou recyclage

. Selon le Baromètre du numérique, 40 % des Français disposant d'un téléphone déclarent encore disposer d'au moins un téléphone inutilisé³⁹. Pourtant, selon le Baromètre Recommerce 2022⁴⁰, 83 % des 16-65 ans sont prêts à revendre ou donner leurs mobiles usagés à une entreprise ou une association et 71 % à les revendre ou les donner à un particulier. La collecte de téléphones mobiles pour reconditionnement demeure donc un des enjeux majeurs de l'empreinte environnementale du numérique.

En 2022, pour la deuxième année consécutive, le volume de terminaux mobiles collectés par les opérateurs en vue de les reconditionner ou recycler progresse. En 2020, la crise sanitaire et en particulier la fermeture des points de vente au cours du premier semestre, avaient entraîné un recul important du nombre de téléphones mobiles collectés par les opérateurs. Depuis 2021, le volume de terminaux mobiles collectés pour reconditionnement ou recyclage augmente. La croissance se poursuit en 2022 à un rythme élevé (+ 28 % après + 38 % en un an en 2021).

La collecte de téléphones mobiles pour reconditionnement, c'est-à-dire pour revente ultérieure, permet d'accroître la durée d'utilisation des téléphones. Le reconditionnement nécessite l'intervention d'un technicien professionnel qui reformate le téléphone mobile et peut procéder à certaines réparations.

La croissance du nombre de terminaux mobiles collectés par les quatre opérateurs est intégralement portée par celle des terminaux collectés pour reconditionnement (par rapport à ceux collectés pour recyclage). En 2022, les quatre principaux opérateurs ont collecté 1,2 million de téléphones afin de les reconditionner. Après un recul exceptionnel de près de 25 % en 2020 en partie lié à la crise sanitaire, le volume de terminaux collectés avait retrouvé dès 2021 un niveau supérieur à celui de 2019. La dynamique se poursuit en 2022, à un niveau élevé (+ 26 % en un an en 2022).

La collecte peut également permettre le recyclage de téléphones mobiles via la réutilisation de pièces et de matériaux pour d'autres équipements. Le nombre de téléphones collectés pour recyclage s'élève à 243 000 en 2022, soit un niveau de collecte faible en comparaison de celui des téléphones mobiles collectés pour reconditionnement. Après deux années de recul, dont un recul massif en 2020 en raison de la crise sanitaire, le niveau de collecte de ces appareils avait significativement progressé en 2021 (+ 55 % en un an) et dépassé le niveau de 2018 d'environ + 6 %. En 2022, le volume de téléphones collectés pour recyclage se stabilise et conserve, encore en 2022, un niveau supérieur de 4 % à celui de 2018.

Au total le nombre de téléphones mobiles collectés pour reconditionnement ou recyclage représente 19 % du nombre total de téléphones mobiles vendus par les quatre principaux opérateurs, soit une proportion en hausse de 4 points en un an pour la deuxième année consécutive.

³⁹ Source : Baromètre du numérique – édition 2022, réalisé par le Credoc pour le compte de l'Arcep, le CGE et l'ANCT [Le baromètre du numérique | Arcep](#)

⁴⁰ Source : Recommerce – Kantar, *Potentiel du marché de la seconde vie mobile en France*, Edition février 2022, [Baromètres Recommerce • Recommerce Group \(recommerce-group.com\)](#)

en millions	2018	2019	2020	2021	2022
Nombre total de téléphones mobiles collectés	1,076	1,159	0,870	1,200	1,445
dont terminaux collectés pour recyclage	0,233	0,220	0,160	0,248	0,243
dont terminaux collectés pour reconditionnement	0,843	0,939	0,709	0,953	1,201

Tableau 9 - Téléphones mobiles collectés pour recyclage ou reconditionnement

Evolution annuelle en %	2018	2019	2020	2021	2022
Nombre total de terminaux collectés		7,7%	-25,0%	38,0%	20,3%
dont terminaux collectés pour recyclage		-5,8%	-27,1%	54,5%	-1,7%
dont terminaux collectés pour reconditionnement		11,5%	-24,5%	34,3%	26,1%

Tableau 10 - Evolution annuelle du nombre de téléphones mobiles collectés pour recyclage ou reconditionnement

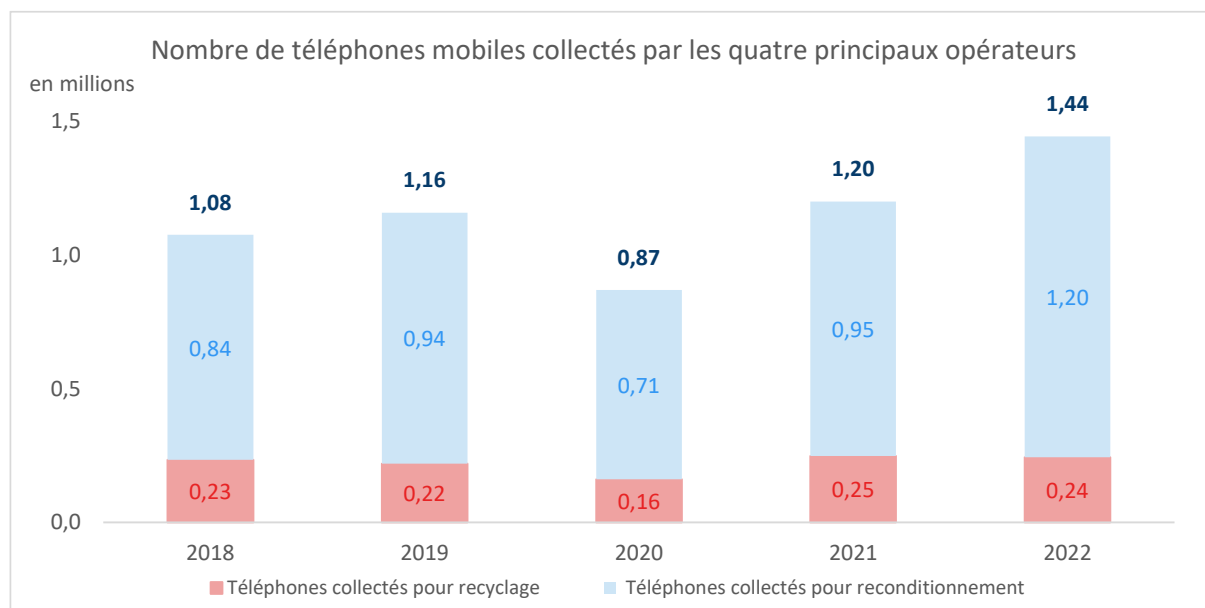


Figure 21 - Téléphones mobiles collectés par les quatre principaux opérateurs

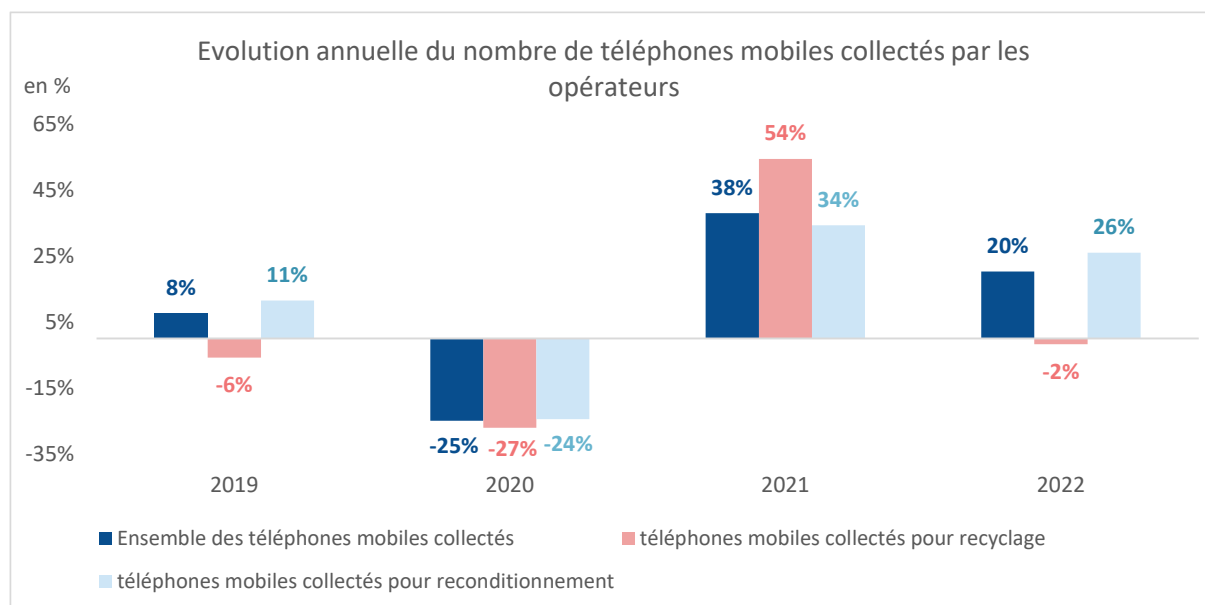


Figure 22 - Evolution annuelle du nombre de téléphones mobiles collectés par les opérateurs

1.6 Téléphones mobiles : Ventes sur le marché de détail par les opérateurs

Quels indicateurs sont étudiés ?

Selon l'étude Ademe Arcep sur l'évaluation de l'impact environnemental du numérique⁴¹, les terminaux représentent, en 2020, la majeure partie de l'empreinte carbone du numérique (79 %), parmi lesquels les ordinateurs (y compris tablettes), les écrans et matériels audiovisuels et enfin les téléphones mobiles ont le plus d'impact. Le suivi régulier d'indicateurs liés aux ventes et à l'utilisation des terminaux constitue donc l'un des enjeux majeurs de l'appréciation de l'empreinte environnementale du numérique.

S'agissant des quatre principaux opérateurs, l'enquête annuelle pour un numérique soutenable se concentre sur leurs ventes et leur collecte de téléphones mobiles. Elles sont comparées, lorsque cela est possible, aux ventes globales de téléphones mobiles.

Les ventes de téléphones mobiles des opérateurs sont étudiées au travers de trois indicateurs :

- les ventes totales de téléphones mobiles et leur répartition entre les clientèles résidentielles et entreprises ;
- les ventes de téléphones mobiles subventionnés. Le rapport de l'Arcep sur le renouvellement des terminaux mobiles et les pratiques commerciales de distribution⁴² sur le marché grand public montre que la nature du contrat (avec ou sans subvention) semble avoir un lien limité avec la durée de détention des smartphones. Néanmoins, le rapport conclut que l'évolution de ce segment de marché nécessite un suivi régulier, par le biais d'indicateurs robustes et en particulier le poids des terminaux subventionnés dans les ventes totales de téléphones mobiles, notamment lors de l'apparition de nouvelles technologies mobiles, ainsi que leur durée de détention ou d'utilisation totale, ;
- les ventes de téléphones reconditionnés, dont le développement pourrait, dans les prochaines années, accroître la durée d'utilisation totale des téléphones mobiles et ainsi contribuer à la baisse des émissions de gaz à effet de serre du numérique.

Au total, 20,6 millions de téléphones mobiles (neufs, reconditionnés, d'occasion) ont été vendus en France en 2022, tous modes de distribution confondus, un volume en baisse de 3 % en un an après une année 2021 stable. Les smartphones neufs représentent toujours la majorité des terminaux mobiles vendus en France (près de 75 %), même si le volume de leurs ventes continue de diminuer en 2022, à un rythme qui s'accélère par rapport à 2021 (- 5 % en un an en 2022 contre - 2 % en 2021) en raison notamment du ralentissement de la demande des consommateurs dans un contexte d'inflation. Ces ventes diminuent cependant moins vite en France qu'au niveau mondial : les ventes mondiales de smartphones neufs reculent de 11 % en un an en 2022⁴³.

Les ventes de téléphones reconditionnés en France poursuivent, quant à elles, leur progression, mais à un rythme moins soutenu qu'en 2021 (+ 9 % en 2022 contre + 13 % l'année précédente) et représentent 17 % des ventes de téléphones mobiles. Cette proportion progresse de deux points pour la deuxième année consécutive.

⁴¹ Source Ademe Arcep, Etude sur l'évaluation de l'impact environnemental du numérique en France [Environnement | Arcep](#)

⁴² Source Arcep, [Rapport sur le renouvellement des terminaux mobiles et pratiques commerciales de distribution - Eléments de réflexion – Rendu au Gouvernement le 3 juin 2021 \(juillet 2021\) \(arcep.fr\)](#)

⁴³ [Smartphone Shipments Suffer the Largest-Ever Decline with 18.3% Drop in the Holiday Quarter and a 11.3% Decline in 2022, According to IDC Tracker](#)

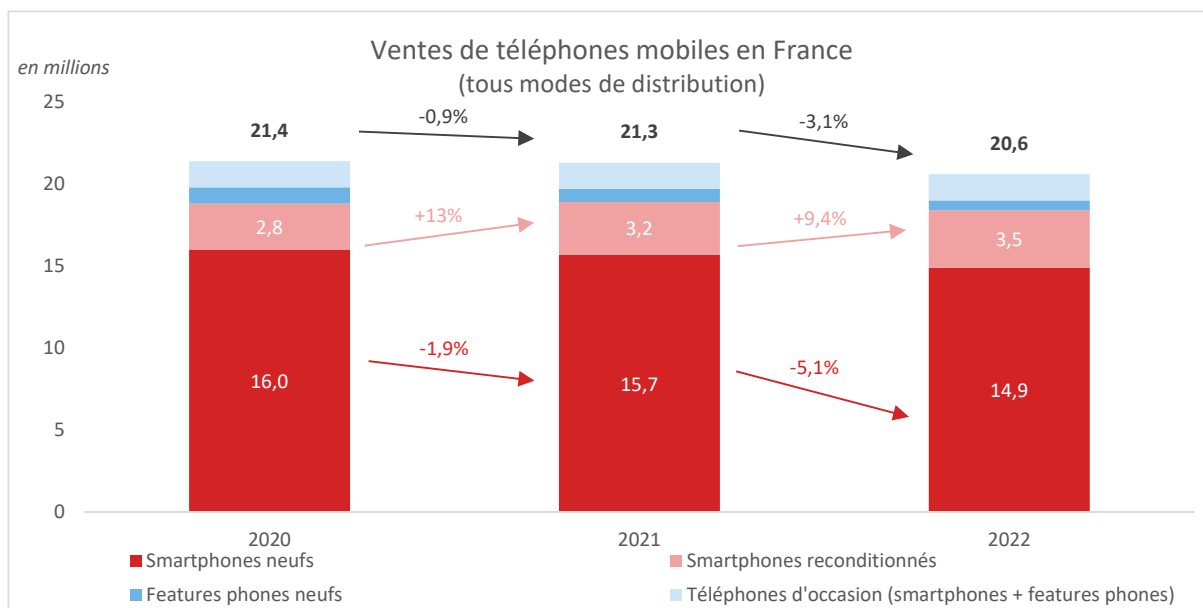


Figure 23 - Ventes de téléphones mobiles en France

Note : les « features phones » désignent les téléphones mobiles classiques qui reçoivent et émettent généralement seulement des appels et SMS

1.6.1 Ventes totales et répartition par type de clientèle

A l'image des ventes au niveau national, les ventes de téléphones mobiles réalisées par les quatre principaux opérateurs de communications électroniques, toutes clientèles confondues (grand public et entreprises), reculent en 2022 (- 5 % en un an), après une année 2021 de stabilité. Les quatre principaux opérateurs ont vendu 7,7 millions de téléphones mobiles et smartphones en 2022. En conséquence, la part des ventes des opérateurs dans le total des ventes de téléphones mobiles diminue légèrement en 2022 après deux années de stabilité : sur les 20,6 millions de téléphones mobiles vendus en France en 2022, 37 % ont été commercialisés par les quatre principaux opérateurs de communications électroniques (- 1 point par rapport à 2021).

Sur le segment grand public comme sur le segment des entreprises, les ventes de téléphones mobiles reculent en 2022 alors que seules les ventes sur le segment grand public diminuaient un an plus tôt. Sur le segment grand public, le recul des ventes de téléphones mobiles entamé en 2021 se poursuit en 2022 (- 4 % en un an en 2022 contre - 3 % en 2021) tandis que, sur le marché des entreprises, les ventes chutent de 8 % après avoir fortement progressé un an plus tôt (+ 11 % en 2021).

Sur le marché grand public, la proportion de téléphones mobiles vendus par les quatre principaux opérateurs dans le total des ventes de téléphones en France est stable, autour de 33 %, depuis 2020.

en millions	2020	2021	2022	2022/ 2021
Ventes de téléphones mobiles des quatre principaux opérateurs	8,07	8,09	7,72	-4,7%
dont grand public	6,40	6,24	6,01	-3,7%
dont entreprise	1,67	1,86	1,71	-7,9%

Tableau 11 - Ventes totales de téléphones mobiles des quatre principaux opérateurs par type de clientèle

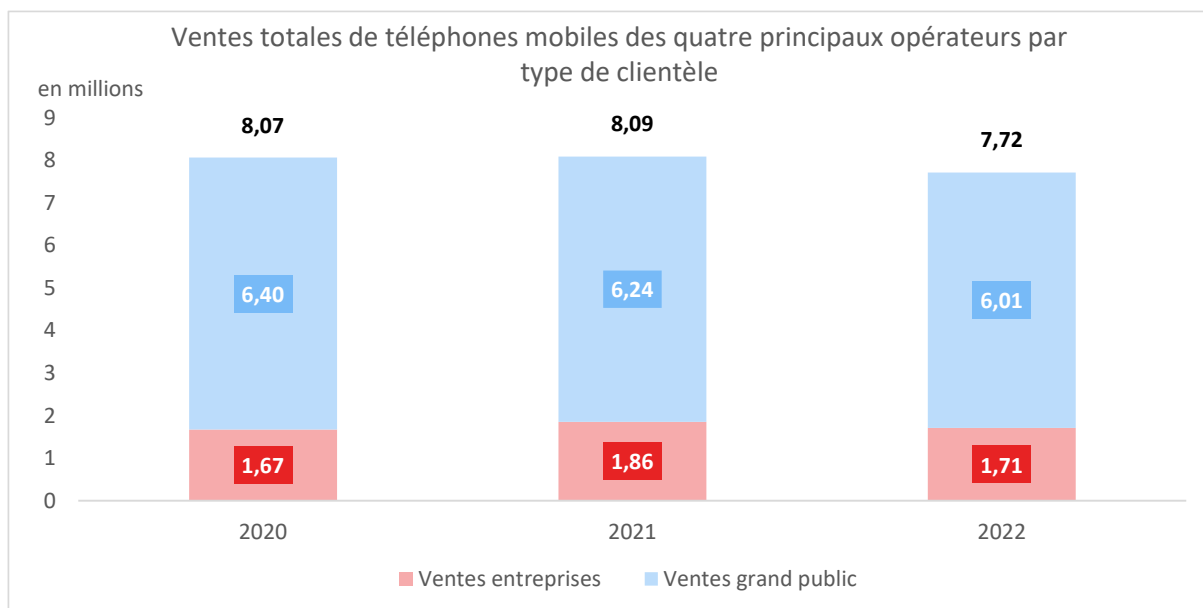


Figure 24 - Ventes totales de téléphones mobiles des quatre principaux opérateurs par type de clientèle

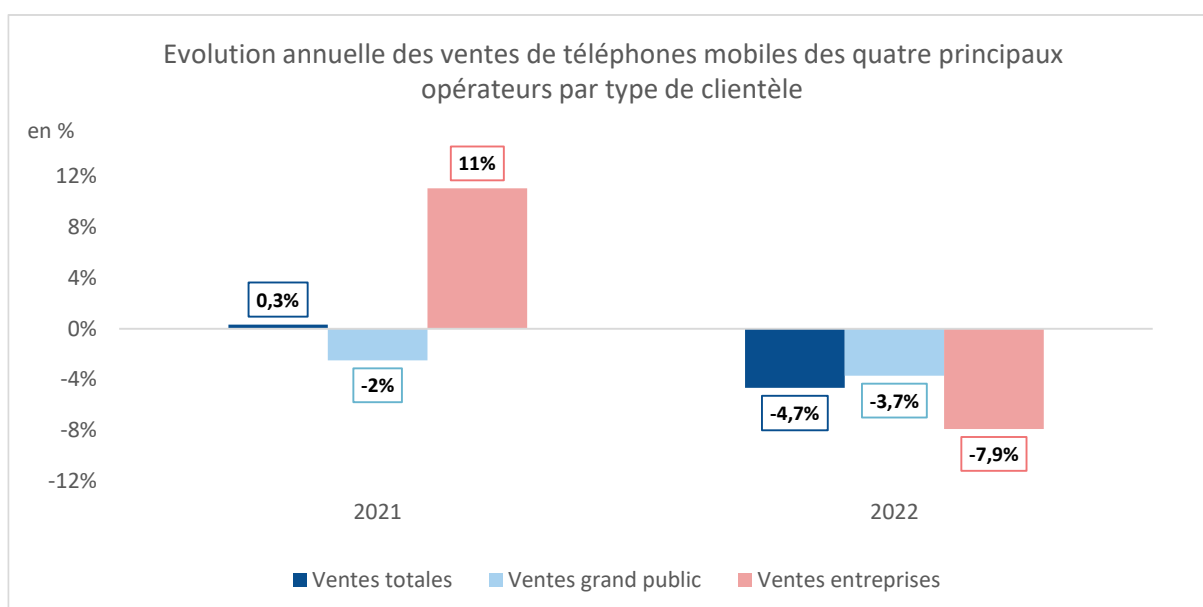


Figure 25 - Evolution annuelle des ventes de téléphones mobiles des opérateurs par type de clientèle

Note : les ventes totales de téléphones mobiles incluent les téléphones mobiles vendus neufs (smartphones et features phones), les téléphones vendus reconditionnés ainsi que les téléphones mobiles vendus d'occasion.

1.6.2 Ventes de téléphones mobiles subventionnés

Les téléphones mobiles peuvent être distribués par le biais d'un contrat groupé comprenant l'acquisition du terminal et un accès à des services mobiles. Ces offres mobiles, dites subventionnées, consistent en offres d'abonnement au service mobile adossées à l'achat d'un terminal, et accompagnées d'une durée d'engagement contractuel, généralement de deux ans.

Le recul du volume de ventes de téléphones mobiles subventionnés s'amplifie en 2022 malgré la poursuite des déploiements des réseaux 5G et la progression toujours plus rapide du nombre de clients

actifs sur ces mêmes réseaux. Au total sur les 7,7 millions de téléphones mobiles vendus par les quatre principaux opérateurs en 2022, 4,8 millions l'ont été par le biais d'une offre subventionnée, soit un niveau de ventes en baisse de 5,8 % par rapport à 2021. Néanmoins, le subventionnement représente encore une part majoritaire des achats de terminaux effectués auprès des opérateurs quel que soit le type de clientèle : 58 % pour la clientèle grand public (- 3 points en un an) et 76 % pour la clientèle des entreprises (+ 1 point en un an).

Si les ventes de téléphones subventionnés représentent la majorité des ventes de terminaux des opérateurs, rapportée à l'ensemble des ventes de téléphones mobiles en France, cette part est minoritaire et ne cesse de diminuer. Sur l'ensemble des téléphones mobiles vendus en France toutes clientèles confondues, 23 % ont été achetés dans le cadre de la subvention du terminal, une proportion en baisse d'un point en un an pour la deuxième année consécutive.

Néanmoins, la place du subventionnement dans les ventes de terminaux mobiles en France dépend fortement du type de clientèle. Le nombre de terminaux vendus dans le cadre d'un contrat subventionné ne représente que 19 % des ventes de terminaux à la clientèle grand public. Cette proportion diminue à un rythme annuel de 1 point depuis 2020. En revanche, la part du subventionnement est majoritaire dans la clientèle des entreprises et stable autour de 64 % depuis 3 ans.

en millions	2020	2021	2022	2022/ 2021
Ventes de téléphones mobiles des quatre principaux opérateurs	8,07	8,09	7,72	-4,7%
dont vendus dans le cadre de la subvention du terminal	5,35	5,20	4,79	-7,8%
dont grand public	3,99	3,81	3,50	-8,2%
dont entreprise	1,36	1,39	1,29	-6,8%
dont vendus hors subvention du terminal	2,72	2,90	2,93	1,0%
dont grand public	2,40	2,43	2,51	3,4%
dont entreprise	0,32	0,47	0,42	-11,2%

Tableau 12 - Ventes de téléphones mobiles des quatre principaux opérateurs selon le contrat

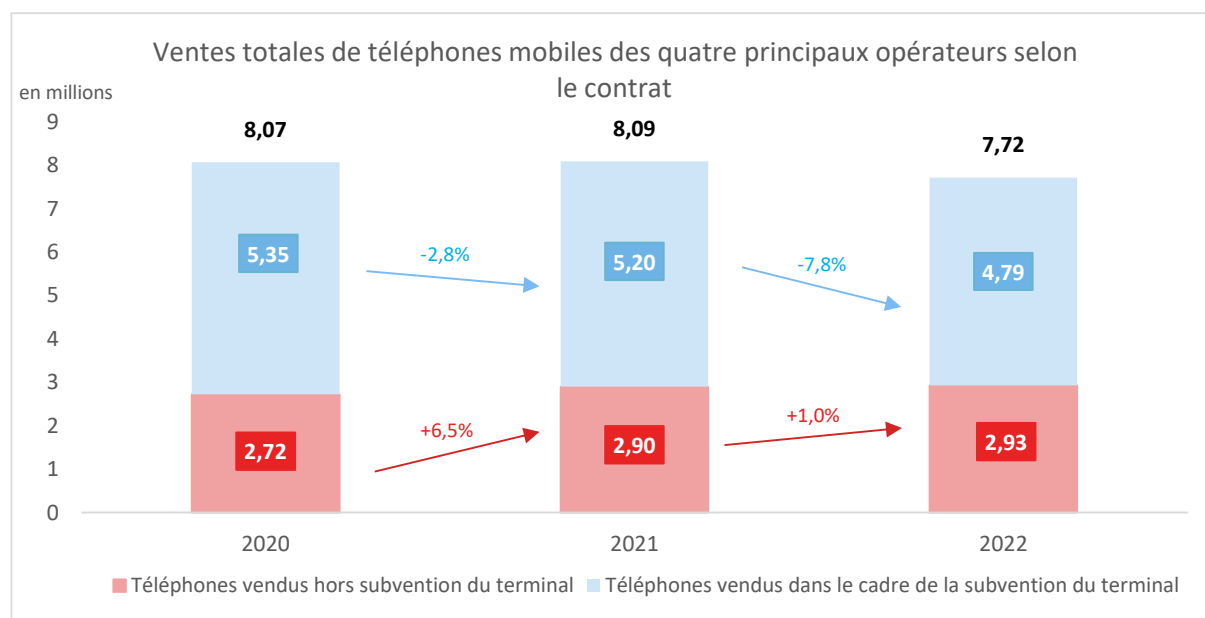


Figure 26 - Ventes totales de téléphones mobiles des quatre principaux opérateurs selon le contrat

1.6.3 Ventes de téléphones mobiles reconditionnés

En France, malgré le recul des ventes globales de terminaux mobiles, les ventes de téléphones mobiles reconditionnés continuent de progresser en 2022. Pourtant, chez les quatre opérateurs celles-ci diminuent significativement. Le volume de téléphones mobiles vendus reconditionnés par les opérateurs, qui avait fortement progressé en 2021, recule de 9 % en 2022 et s'élève à 300 000 terminaux.

La proportion de téléphones reconditionnés dans les ventes globales de terminaux mobiles des opérateurs reste donc toujours faible : elle s'élève à 4 % pour la deuxième année consécutive. A titre de comparaison, la part des téléphones reconditionnés dans le total des téléphones vendus en France s'établit à 17 % (+ 2 points en un an), soit 3,5 millions sur les 20,6 millions de téléphones mobiles vendus sur le marché français.

Le recul des ventes de téléphones reconditionnés par les opérateurs combiné à la croissance des ventes globales de ces terminaux en France a un impact sur la part des ventes réalisées par les opérateurs dans les ventes globales de téléphones reconditionnés en France. Cette part diminue de 1,5 point en 2022 pour s'établir à 8,5 %.

Néanmoins, l'évolution des ventes de téléphones mobiles reconditionnés diffère selon le type de clientèle. Sur le segment grand public, les ventes de téléphones mobiles reconditionnés reculent significativement en 2022 (- 15 % en un an) alors qu'elles progressaient fortement en 2021. A l'inverse, ces ventes augmentent sur le marché des entreprises en 2022 mais elles restent encore très faibles. En conséquence, la part du segment des entreprises dans les ventes totales de téléphones reconditionnés progresse de 7 points en 2022 pour atteindre 10%.

Les opérateurs proposent à la vente des terminaux reconditionnés quel que soit le contrat de vente (avec subvention ou sans subvention du terminal). En 2022, le subventionnement représente 60 % (- 1 point en un an) des ventes de téléphones reconditionnés réalisées par les opérateurs.

<i>en millions</i>	2020	2021	2022	2022/ 2021
Ventes de téléphones mobiles des quatre principaux opérateurs	8,07	8,09	7,72	-4,7%
Dont vendus neuf	7,91	7,76	7,42	-4%
dont grand public	6,24	5,92	5,73	-3%
dont entreprise	1,67	1,85	1,68	-9%
Dont vendus reconditionnés	0,15	0,33	0,30	-9%
dont grand public	0,15	0,32	0,27	-15%
dont entreprise	ns.	ns.	0,03	

Tableau 13 - Ventes de téléphones mobiles neufs ou reconditionnés des quatre principaux opérateurs

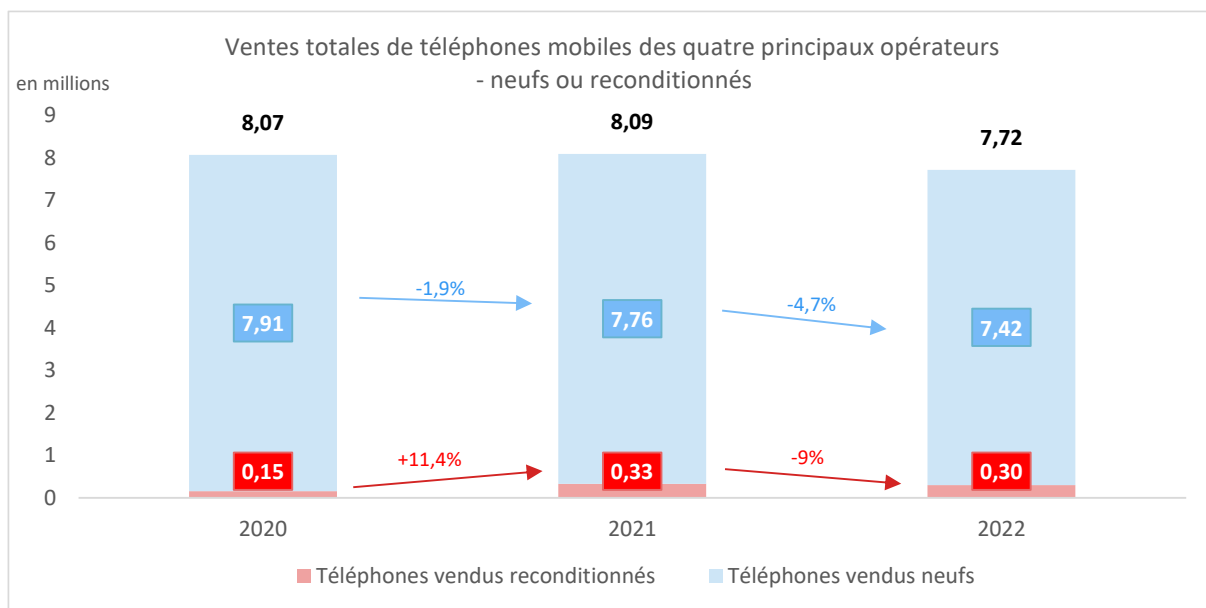


Figure 27 - Ventes de téléphones mobiles neufs ou reconditionnés des quatre principaux opérateurs

2 Impacts environnementaux des fabricants de terminaux

Selon l'étude Ademe Arcep sur l'évaluation de l'impact environnemental du numérique⁴⁴, les équipements numériques (téléviseurs, smartphones, ordinateurs, etc.) sont les premiers responsables des impacts environnementaux du numérique et la très grande majorité de leurs impacts sont générés au cours de leur fabrication⁴⁵. En outre, selon le rapport de l'Ademe sur la modélisation et l'évaluation des impacts environnementaux des produits de consommation et biens d'équipements publié en 2018⁴⁶, la taille de l'écran a une influence significative sur les impacts environnementaux des équipements numériques sur l'ensemble de leur cycle de vie (phase de fabrication et d'utilisation). Ainsi, le suivi des émissions de gaz à effet de serre des fabricants de terminaux, et des ventes d'équipements numériques en France en fonction de la taille des écrans constitue l'un des principaux enjeux de l'appréciation de l'empreinte environnementale du numérique.

Quelles entreprises ont été interrogées ?

Les acteurs interrogés dans le cadre de la présente publication⁴⁷ sont les fabricants de terminaux, commercialisant directement ou par l'intermédiaire d'un distributeur, en France, les équipements numériques suivants : téléphones mobiles, tablettes, ordinateurs portables, écrans d'ordinateurs et téléviseurs ; et dont la vente de ces équipements représente, en France, un chiffre d'affaires, égal ou supérieur à 10 millions d'euros hors taxes. Ce seuil permet de disposer d'une bonne représentativité de chacun des marchés considérés, comprise entre 70 et 95% selon l'équipement.

2.1 Equipements numériques neufs mis sur le marché en France

Quel que soit le type de terminal, le volume d'équipements neufs mis sur le marché en France décline en 2022.

Le nombre d'écrans d'ordinateurs (- 7 % en un an), d'ordinateurs portables (- 22 % en un an) et de tablettes (- 13 % en un an) mis sur le marché recule significativement en 2022. Ce recul est en partie conjoncturel ; il survient après une période 2020-2021 durant laquelle le volume d'équipements mis sur le marché avait fortement progressé en raison de la crise sanitaire qui a entraîné une progression importante du télétravail.

En revanche, le repli du nombre de téléphones mobiles (- 3 % en un an) et de téléviseurs neufs (- 6 % en un an) mis sur le marché en 2022, moins soutenu que la contraction des mises sur le marché des autres équipements numériques, semble s'inscrire dans une tendance amorcée depuis plusieurs années : les ventes de téléviseurs aux utilisateurs finals ne cessent de diminuer depuis 2018 (à

⁴⁴ Source Ademe Arcep, Etude sur l'évaluation de l'impact environnemental du numérique en France [Environnement | Arcep](#)

⁴⁵ Près de 80 % des gaz à effet de serre liés aux terminaux sont émis lors de leur fabrication.

⁴⁶ Source : ADEME - [Modélisation et évaluation du poids carbone de produits de consommation et biens d'équipements \(ademe.fr\)](#)

⁴⁷ Source : Arcep, [Décision n° 2022-2149 de l'Arcep en date du 22 novembre 2022 relative à la mise en place d'une collecte annuelle de données environnementales auprès des opérateurs de communications électroniques, de centres de données et des fabricants de terminaux](#)

l'exception de l'année 2020 où elles avaient progressé)⁴⁸ et les ventes de smartphones sont en baisse depuis 2017⁴⁹

Pour l'ensemble des équipements numériques, une partie de la baisse des équipements mis sur le marché peut également s'expliquer par une inflation soutenue en 2022⁵⁰.

Le recul des mises sur le marché devrait se traduire par une augmentation de la durée totale d'utilisation des équipements numériques en France, entraînant une baisse de l'impact environnemental des équipements numériques en France. Néanmoins, ces hypothèses ne peuvent être vérifiées sans disposer d'indicateurs fiables sur la durée total d'utilisation des équipements numériques, quel que soit le type de clientèle, résidentiel ou entreprise.

Quels équipements numériques sont étudiés ?

Les informations présentées dans cette publication rendent compte des équipements numériques suivants : téléphones mobiles, tablettes, ordinateurs portables, écrans d'ordinateur et téléviseurs, mis sur le marché en France par les fabricants de terminaux interrogés.

Ces équipements correspondent aux équipements numériques neufs qui ont été livrés par les fabricants à des distributeurs ou des revendeurs ou qui ont été vendus directement aux clients finals lorsque les fabricants de terminaux vendent directement une partie de leur production. Après livraison aux distributeurs ou revendeurs, ces équipements numériques peuvent être stockés pendant une période plus ou moins longue avant d'être vendus aux utilisateurs finals. Ainsi, le volume d'équipements numériques mis sur le marché par les fabricants de terminaux dépend de l'écoulement des stocks des distributeurs, c'est-à-dire des ventes réalisées par ces derniers sur le marché de détail, auprès des utilisateurs finals. Les équipements numériques vendus sur le marché final par les fabricants interrogés représentent toutefois une large part des équipements numériques mis sur le marché en France ces deux dernières années.

⁴⁸ Source : GFK - [Bilan des ventes Equipement de la Maison 2022 en France \(gfk.com\)](#)

⁴⁹ Source : GFK - [Smartphones: la 5G domine les ventes \(gfk.com\)](#)

⁵⁰ Source : Insee, [Taux d'inflation | Insee](#)

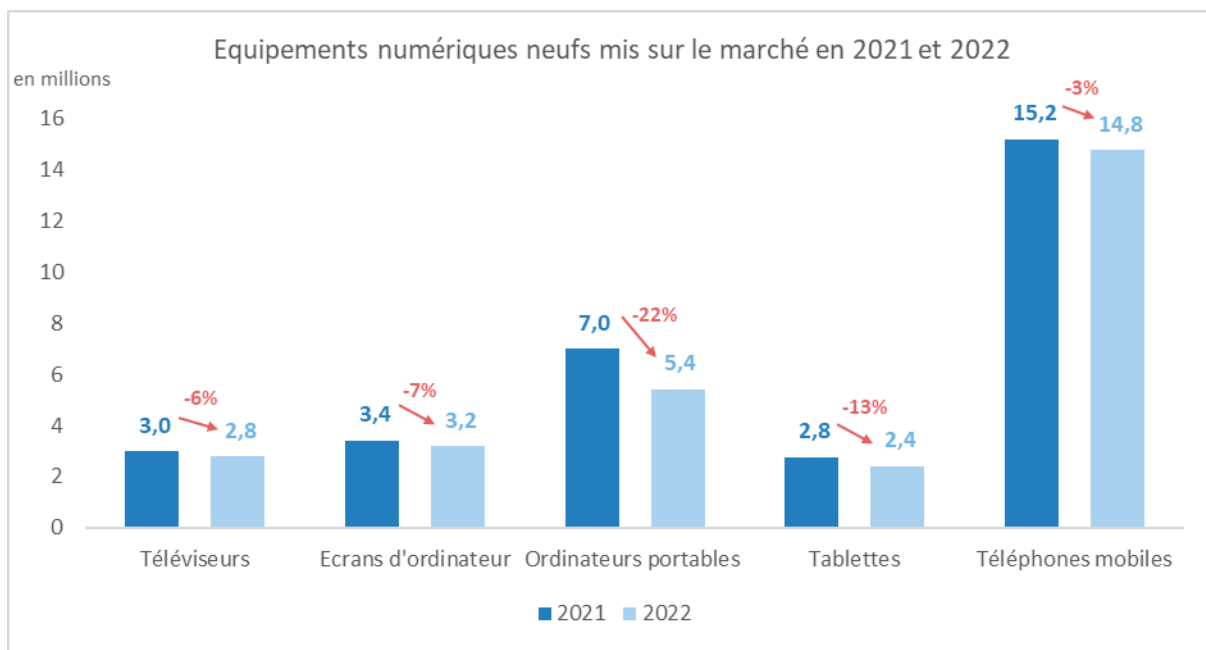


Figure 28 - Equipements numériques neufs mis sur le marché en 2021 et 2022

En outre, selon le rapport de l'Ademe sur la modélisation et l'évaluation des impacts environnementaux des produits de consommation et biens d'équipements publié en 2018⁵¹, la taille de l'écran a une influence sur les impacts environnementaux des équipements numériques sur l'ensemble de leur cycle de vie (phase de fabrication et d'utilisation). S'agissant de la phase d'utilisation, le rapport montre, par exemple, que la puissance consommée en mode actif des téléviseurs augmente fortement avec la taille de l'écran⁵².

Quel que soit le type de terminal⁵³, la proportion des équipements numériques de la catégorie des plus petites tailles d'écran dans l'ensemble des équipements numériques mis sur le marché est inférieure à 20 % en 2022, elle s'élève même à 8 % pour les téléphones mobiles et à 11 % pour les tablettes. En outre, pour chaque type de terminal (à l'exception des téléviseurs), cette proportion diminue en 2022 (- 5 points en un an pour les téléphones mobiles, - 3 points pour les tablettes, - 7 points pour les ordinateurs portables et - 2 points pour les écrans d'ordinateurs).

En conséquence, la part des équipements numériques pour lesquels les tailles d'écran sont moyennes ou grandes progresse entre 2021 et 2022. Pour les ordinateurs portables et téléphones mobiles, cette hausse est portée par les catégories de tailles d'écran intermédiaires tandis que pour les tablettes et les écrans d'ordinateurs la part des équipements de la plus grande taille augmente. En revanche, la part des téléviseurs de grande taille dans l'ensemble des téléviseurs mis sur le marché en France est stable entre 2021 et 2022.

⁵¹ Source : ADEME - [Modélisation et évaluation du poids carbone de produits de consommation et biens d'équipements \(ademe.fr\)](https://www.ademe.fr/modelisation-et-evaluation-du-poids-carbone-de-produits-de-consommation-et-biens-d-equipements)

⁵² Un téléviseur de 70 pouces consomme quatre fois plus d'énergie par an qu'un téléviseur de 30 pouces (777 kWh par an pour les téléviseurs de 70 pouces contre 173 kWh par an pour les téléviseurs de 30 pouces)

⁵³ Les catégories de taille d'écran choisies sont spécifiques à chaque type de terminal.

La baisse du volume total d'équipements mis sur le marché en France devrait entraîner une diminution de l'impact environnemental global des équipements numériques en France. Mais cette diminution pourrait être contrebalancée pour tout ou partie par une hausse de l'impact unitaire des équipements numériques en raison de l'augmentation de la taille des écrans des équipements.

Selon l'étude Ademe Arcep sur l'impact environnemental du numérique⁵⁴, la fabrication des équipements numériques utilise une quantité importante de matière rares (or, argent, cuivre, terres rares, etc.). L'utilisation de ces terres rares et métaux précieux a un impact sur l'épuisement des ressources abiotiques. En outre, leur extraction requiert beaucoup de ressources et d'énergie, et génère des déchets (principalement des roches extraites). Aussi, le suivi d'indicateurs sur le volume de terres rares et métaux précieux nécessaires à la fabrication des équipements numériques mis sur le marché fera l'objet des prochaines éditions de l'enquête annuelle.

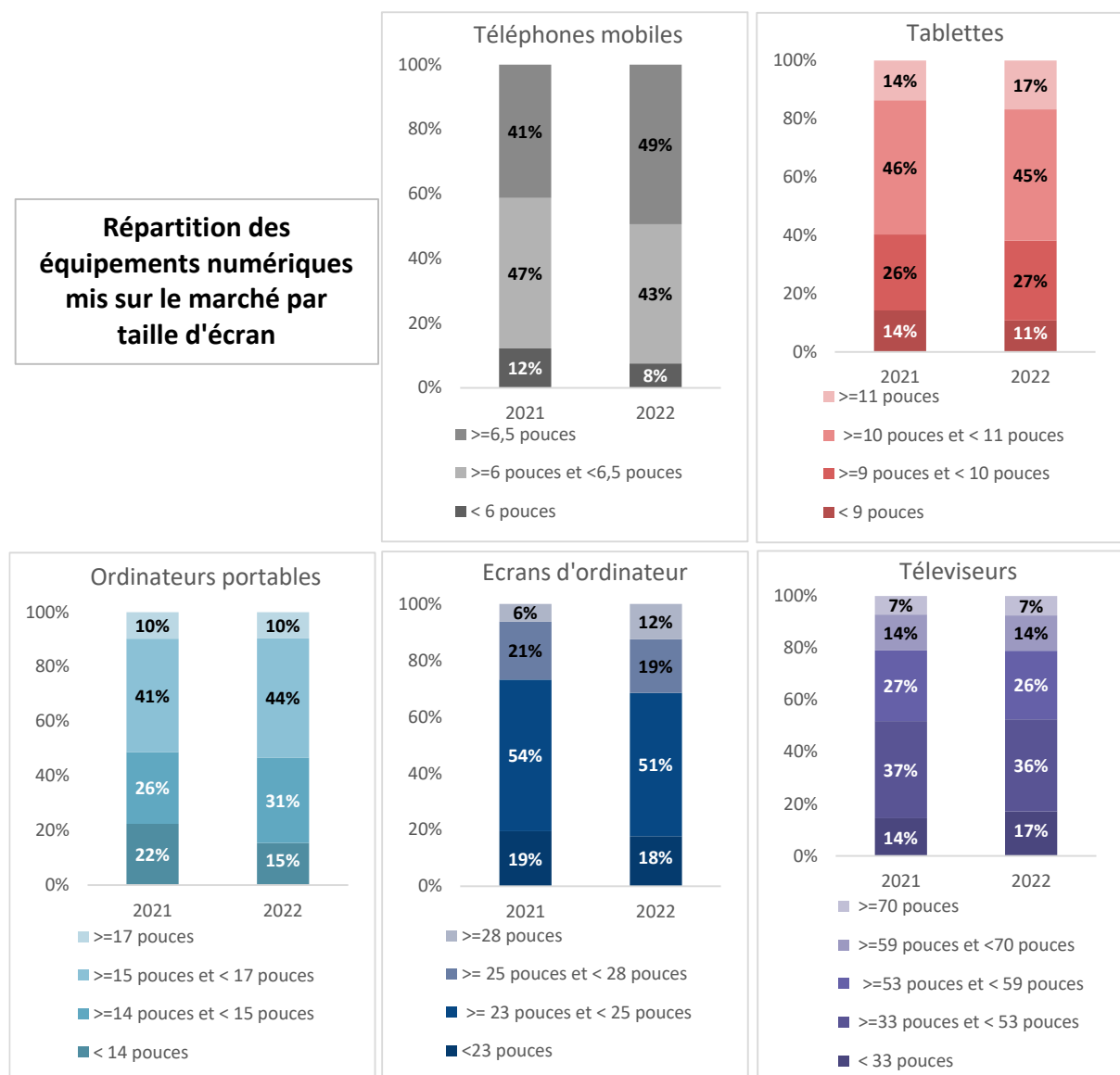


Figure 29 - Répartition des équipements numériques mis sur le marché par taille d'écran

⁵⁴ Source Ademe Arcep, Etude sur l'évaluation de l'impact environnemental du numérique en France [Environnement | Arcep](#)

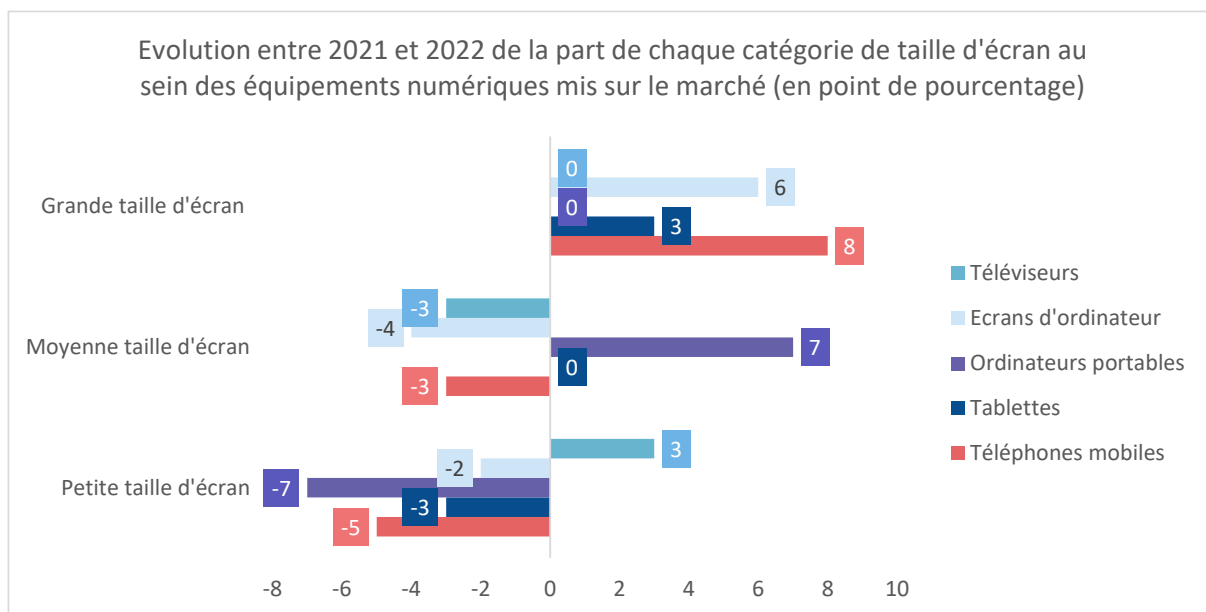


Figure 30 - Evolution entre 2021 et 2022 de la part de chaque catégorie de taille d'écran au sein des équipements numériques mis sur le marché

Notes :

Les tailles d'écran considérées dans les trois catégories : « grande taille d'écran », « moyenne taille d'écran » et « petite taille d'écran » sont spécifiques à chaque type de terminal.

- S'agissant des téléviseurs, les écrans de taille suivante sont regroupés dans ces catégories :
 - o « grande taille d'écran » : les écrans de taille supérieure ou égale à 59 pouces ;
 - o « moyenne taille d'écran » : les écrans de taille comprise entre 33 pouces (inclus) et 59 pouces (exclus);
 - o « petite taille d'écran » : les écrans de taille strictement inférieure à 33 pouces.
- S'agissant des écrans d'ordinateur, les écrans de taille suivante sont regroupés dans ces catégories :
 - o « grande taille d'écran » : les écrans de taille supérieure ou égale à 28 pouces ;
 - o « moyenne taille d'écran » : les écrans de taille comprise entre 23 pouces (inclus) et 28pouces (exclus);
 - o « petite taille d'écran » : les écrans de taille strictement inférieure à 23 pouces.
- S'agissant des ordinateurs portables, les écrans de taille suivante sont regroupés dans ces catégories :
 - o « grande taille d'écran » : les écrans de taille supérieure ou égale à 17 pouces ;
 - o « moyenne taille d'écran » : les écrans de taille comprise entre 14 pouces (inclus) et 17 pouces (exclus);
 - o « petite taille d'écran » : les écrans de taille strictement inférieure à 14 pouces.
- S'agissant des tablettes, les écrans de taille suivante sont regroupés dans ces catégories :
 - o « grande taille d'écran » : les écrans de taille supérieure ou égale à 11 pouces ;
 - o « moyenne taille d'écran » : les écrans de taille comprise entre 9 pouces (inclus) et 11 pouces (exclus);
 - o « petite taille d'écran » : les écrans de taille strictement inférieure à 9 pouces.
- S'agissant des téléphones mobiles, les écrans de taille suivante sont regroupés dans ces catégories :
 - o « grande taille d'écran » : les écrans de taille supérieure ou égale à 6,5 pouces ;
 - o « moyenne taille d'écran » : les écrans de taille comprise entre 6 pouces (inclus) et 6,5 pouces (exclus);
 - o « petite taille d'écran » : les écrans de taille strictement inférieure à 6 pouces.

2.2 Emissions de gaz à effet de serre des fabricants de terminaux

Les fabricants de terminaux ont émis au total 578 000 tonnes de gaz à effet de serre en 2022⁵⁵. Les émissions de gaz à effet de serre reculent d'environ 6 % en un an.

La baisse des émissions globales de gaz à effet de serre des fabricants de terminaux provient principalement du recul important des émissions de gaz à effet de serre du scope 1, qui proviennent principalement de la consommation de gaz, fioul et fluides frigorigènes des fabricants. Ces émissions déclinent de 21 % en un an et s'élèvent à 124 000 tonnes équivalent CO₂ en 2022. Cette contraction s'explique en partie par le remplacement des chaudières à gaz par des sources de chaleur électrique et des véhicules d'entreprises thermiques par des véhicules électriques.

Les émissions de gaz à effet de serre du scope 2, liées principalement à la consommation d'électricité des fabricants, sont en revanche stables. Elles s'élèvent à 454 000 tonnes équivalent CO₂ en 2022. Ces émissions sont prépondérantes dans le total des émissions de gaz à effet de serre des fabricants de terminaux. Elles représentent 79 % des émissions des fabricants en 2022. Cette proportion augmente de 5 points par rapport à 2021 en raison de la chute des émissions de gaz à effet de serre du scope 1.

Selon l'étude Ademe Arcep sur l'évaluation de l'impact environnemental du numérique⁵⁶, les équipements numériques représentent la majeure partie de l'empreinte carbone du numérique. Près de 80 % des gaz à effet de serre sont émis lors de leur production. Une partie des fabricants sous-traient la production des composants nécessaires à la fabrication des terminaux. En conséquence les émissions associées à la production des équipements numériques sont comptabilisées dans le scope 3⁵⁷. Afin de disposer d'une vision plus exhaustive des émissions associées à la production des équipements numériques, il sera donc nécessaire d'étendre le périmètre de publication des émissions de gaz à effet au scope 3 dans les années à venir pour ces acteurs et plus généralement pour l'ensemble des entreprises du numérique.

⁵⁵ Sont comptabilisées ici les scopes 1 et 2 des émissions de gaz à effet de serre. S'agissant du scope 2, la méthodologie retenue pour le calcul de ces émissions est la méthodologie *location-based*. Les méthodologies de comptabilisation des émissions de gaz à effet de serre sont détaillées en annexe.

⁵⁶ Source Ademe Arcep, Etude sur l'évaluation de l'impact environnemental du numérique en France [Environnement | Arcep](#)

⁵⁷ A titre de comparaison, selon l'étude Ademe Arcep sur l'évaluation de l'impact environnemental du numérique l'empreinte carbone associée aux phases de fabrication, utilisation et fin de vie des écrans d'ordinateurs, ordinateurs portables, tablettes, téléphones mobiles et téléviseurs s'élève à plus de 8 MtCO₂éq en 2020.

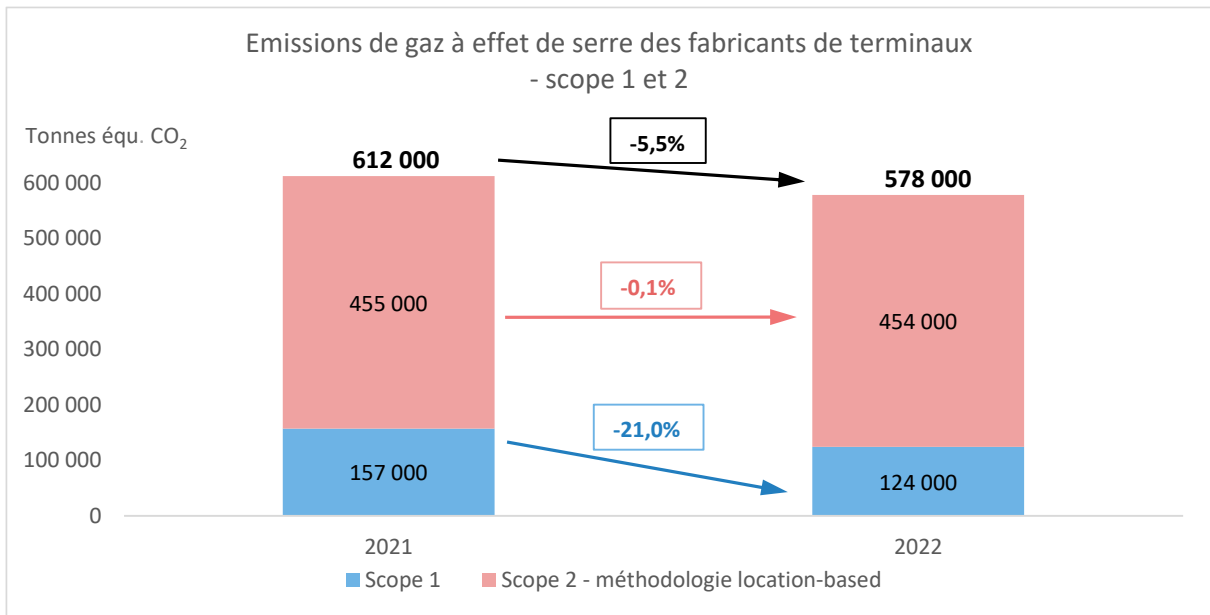


Figure 31 - Emissions de gaz à effet de serre des fabricants de terminaux

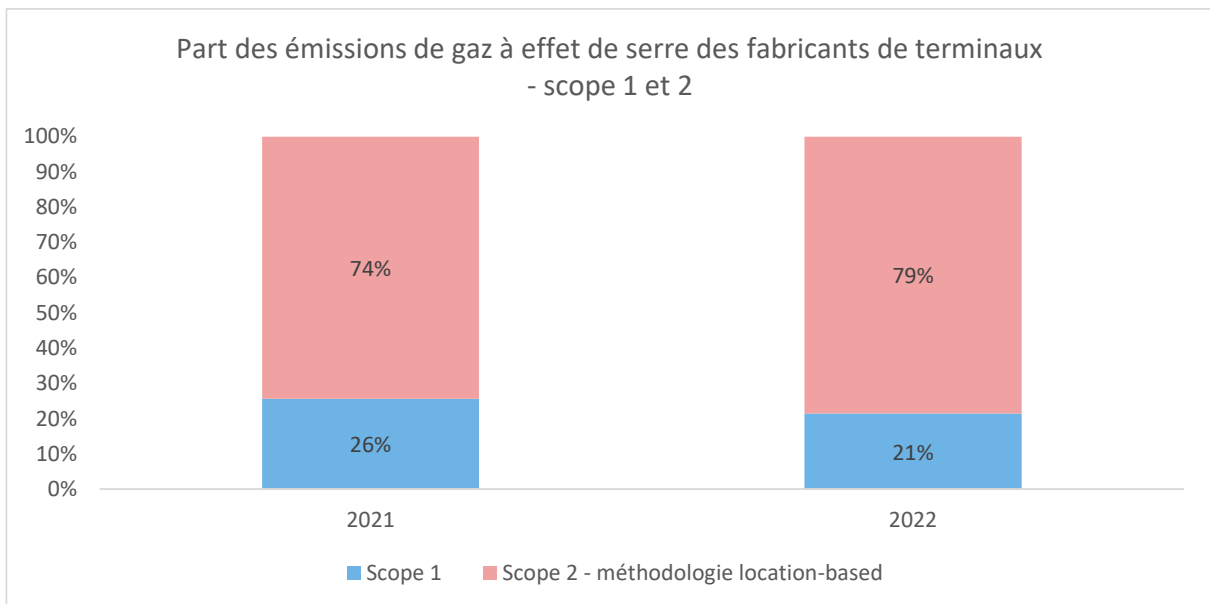


Figure 32 - Part des émissions de gaz à effet de serre des fabricants de terminaux

3 Impacts environnementaux des opérateurs de centres de données

3.1 Description des opérateurs de centres de données

Quelles entreprises ont été interrogées ?

La présente publication se centre sur les entreprises dont l'activité principale consiste en la **mise à disposition à des tiers d'infrastructures et d'équipements hébergés dans des centres de données**⁵⁸. Elle exclut de fait les entreprises dont la principale activité n'est pas celle d'opérateur de centre de données, mais qui disposent de centres de données pour leur propre activité, telles que les établissements financiers, les centres de recherche, etc.

Les acteurs interrogés dans le cadre de la présente publication sont des opérateurs de centres de données au sens du code des postes et communications électroniques, c'est-à-dire des opérateurs de de colocation et de co-hébergement⁵⁹. Les entreprises clientes des opérateurs de centres de données au sens où elles utilisent les locaux des opérateurs de centre de données pour héberger leurs serveurs informatiques ne sont pas interrogées.

En outre, les opérateurs de centre de données interrogés dans le cadre de la présente publication⁶⁰ sont ceux dont le chiffre d'affaires, en France, est égal ou supérieur à 10 millions d'euros hors taxes. Ce seuil permet de collecter des données auprès des plus gros centres de données, c'est-à-dire ceux dont la puissance maximale admissible en équipements informatiques⁶¹ est supérieure à 500 kW. Ce seuil conduit également à collecter des données auprès de certains centres de données pour lesquels la puissance maximale admissible est inférieure à 500 kW, sans que ces centres de données ne soient représentatifs de l'ensemble des centres de données en France.

Enfin, d'après l'étude Ademe Arcep sur l'évaluation de l'impact environnemental du numérique⁶², les centres de données étudiés dans le cadre de la présente publication représentent environ 50 % de l'ensemble des centres de données de colocation en service en France en 2020.

Les 19 opérateurs de centres de données interrogés possèdent plus d'une centaine de centres de données en exploitation en France en 2022. Depuis 2000, un nombre important de nouveaux sites ont

⁵⁸ [L'article L-32 du CPCE](#) définit l'opérateur de centre de données comme toute personne assurant la mise à disposition à des tiers d'infrastructures et d'équipements hébergés dans des centres de données. Par ailleurs, l'article L-32 du CPCE définit le centre de données comme les installations accueillant des équipements de stockage de données numériques.

⁵⁹ Les centres de données de colocation sont définis comme des centres de données dans lesquels plusieurs clients installent et gèrent leur(s) propre(s) réseau(x), serveurs et équipements et services de stockage.

Les centres de données de co-hébergement sont définis comme des centres de données dans lesquels plusieurs clients ont accès à un ou plusieurs réseaux, serveurs et équipements de stockage sur lesquels ils exploitent leurs propres services et applications, et dans lesquels les équipements informatiques et l'infrastructure de soutien du bâtiment sont fournis en tant que service par l'opérateur des centres de données.

⁶⁰ Source : Arcep, [Décision n° 2022-2149 de l'Arcep en date du 22 novembre 2022 relative à la mise en place d'une collecte annuelle de données environnementales auprès des opérateurs de communications électroniques, de centres de données et des fabricants de terminaux](#)

⁶¹ La puissance maximale admissible en équipements informatique d'un centre de données correspond à la somme des puissances maximales admissibles d'équipements informatiques de chacune des salles informatiques du centre. La puissance maximale admissible en équipements informatiques d'une salle informatique correspond au niveau maximal de puissance que l'installation électrique qui alimente la salle peut fournir en instantané aux équipements informatiques hébergés dans la salle.

⁶² Source Ademe Arcep, Etude sur l'évaluation de l'impact environnemental du numérique en France [Environnement | Arcep](#)

été ouverts en France par ces opérateurs. En 2000 et 2001, en moyenne 12 centres de données ont été ouverts par an. Entre 2002 et 2020, le nombre de centres de données mis en service en France s'est élevé à trois par an en moyenne. Les deux dernières années, la création de nouveaux centres de données s'est à nouveau intensifiée, et notamment en 2021, année durant laquelle une vingtaine de centres ont été mis en service. Ainsi, parmi les centres de données en service en 2022, plus d'un quart ont été mis en service trois ans auparavant ou moins, et près d'un tiers ont été mis en service plus de 20 ans auparavant, dont une dizaine avant 2000. Ces centres de données sont très inégalement répartis sur le territoire français : 58 % d'entre eux sont situés en Ile-de-France et représentent près de 70 % de la consommation totale d'électricité des centres de données.

Emplacement des centres de données en 2022

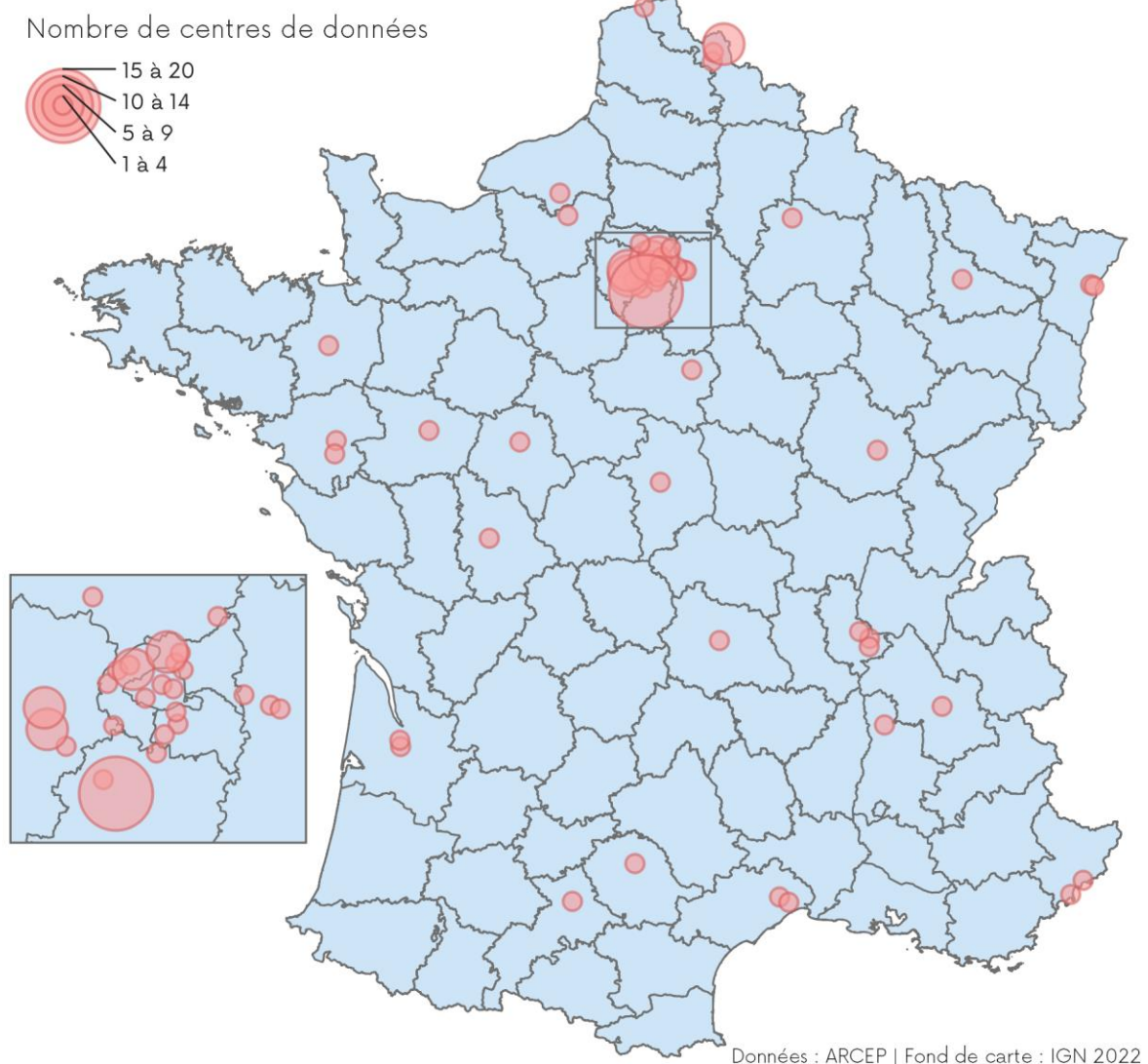


Figure 33 - Emplacement des centres de données en France en 2022

Un centre de données peut, entre autres, être caractérisé par sa puissance maximale admissible en équipements informatiques et sa consommation électrique réelle. La puissance maximale admissible en équipements informatiques d'un centre de données renseigne sur sa capacité maximale à délivrer une quantité d'énergie par unité de temps aux équipements informatiques. La consommation

électrique renseigne, quant à elle, sur l'utilisation effective du centre de données au cours de l'année. La consommation électrique du centre de données prend en compte l'ensemble de ses consommations, celles des équipements informatiques mais également celles des systèmes de refroidissement, de l'éclairage des bureaux, du chauffage, etc.

La puissance maximale admissible en équipements informatiques des centres de données étudiés s'élève à environ 400 MW en 2022, ce qui représente une puissance maximale admissible moyenne de 3 MW par centre de données. L'analyse montre toutefois une grande variabilité des puissances maximales en équipements informatiques selon les centres de données. La répartition de la puissance maximale admissible totale en équipements informatiques des centres de données en fonction de la date de mise en service des centres de données montre que les centres de données mis en exploitation récemment sont conçus avec des capacités électriques plus importantes que les centres de données plus anciens. En effet, les centres de données mis en service il y a moins de trois ans (qui représentent, en 2022, plus d'un quart des centres de données en service) représentent 40 % de la puissance maximale admissible totale en équipements informatiques des centres de données en service en 2022. En revanche, les centres de données en service depuis plus de 20 ans (qui représentent près d'un tiers des centres de données en service en 2022), ne représentent que 11 % de cette puissance. Les centres de données en service depuis moins de trois ans ne représentent, toutefois, que 25 % de la consommation totale d'électricité des centres de données notamment en raison du développement progressif de leur activité commerciale.

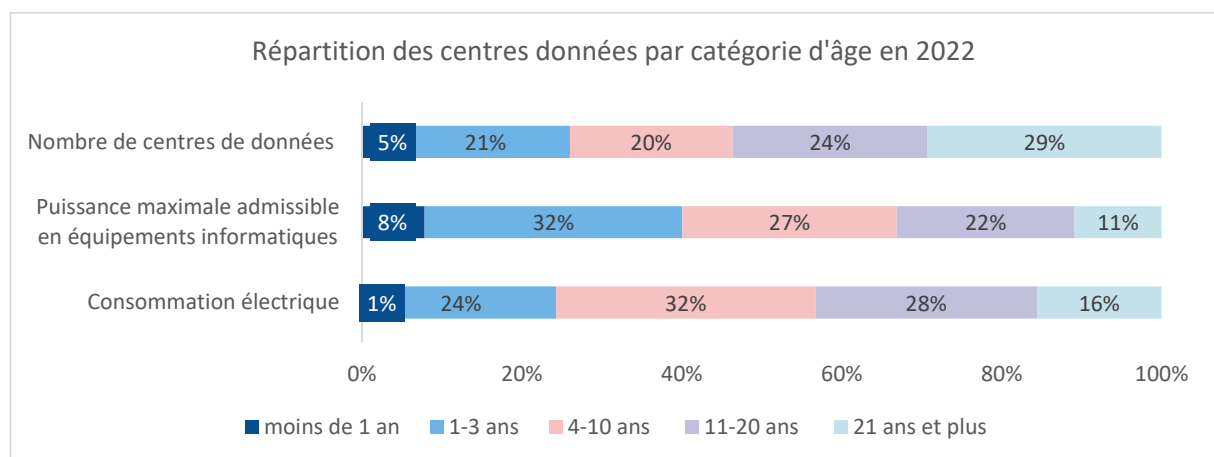


Figure 34 - Répartition des centres de données par catégorie d'âge en 2022

Note de lecture : les centres de données dont l'ancienneté est comprise en un et trois ans représentent 32 % de la puissance maximale admissible en équipements informatique de l'ensemble des centres de données.

3.2 Emissions de gaz à effet de serre des opérateurs de centres de données

Les opérateurs de centres de données⁶³ ont émis au total 95 000 tonnes de gaz à effet de serre en 2022⁶⁴. Ces émissions progressent de 14 % en un an.

Les émissions de gaz à effet de serre du scope 1 des opérateurs de centres de données sont essentiellement liées à la consommation de fioul des groupes électrogènes et aux fuites des fluides frigorigènes utilisés dans les systèmes de refroidissement des centres de données. Ces émissions diminuent significativement en 2022, de 17 % en un an. Cette baisse est en partie liée à la mise en œuvre d'actions de réduction de la consommation de fioul et des fuites de fluides frigorigènes par les opérateurs, telles que la réduction de la durée de test des groupes électrogènes, une meilleure détection des fuites de fluides frigorigènes ou encore le remplacement de certains équipements de refroidissement.

La croissance des émissions de gaz à effet de serre des opérateurs de centres de données en 2022 est intégralement portée par celle des émissions du scope 2. Ces émissions progressent de 18 % en 2022 pour atteindre 87 000 tonnes équivalent CO₂. Ce rythme de croissance soutenu s'explique principalement par la croissance élevée de la consommation électrique des centres de données en 2022.

Les émissions de gaz à effet de serre liées à la consommation d'électricité des centres de données représentent plus de 90 % des émissions globales, une proportion qui augmente de 3 points en 2022, en raison de la progression significative des émissions du scope 2 mais également de la chute des émissions de gaz à effet du scope 1.

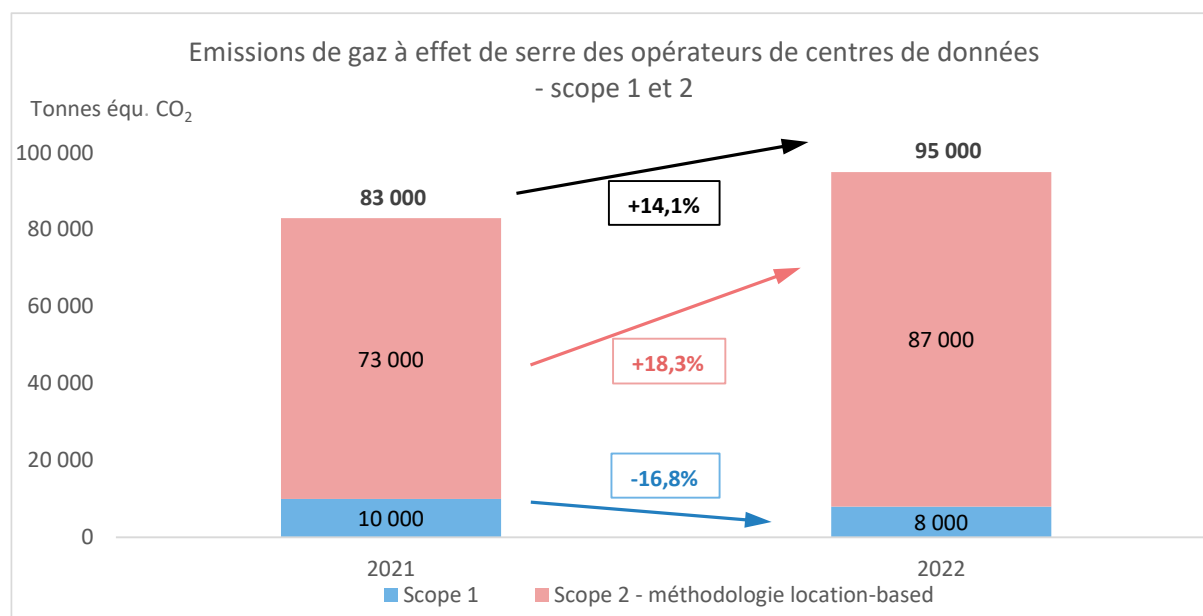


Figure 35 - Emissions de gaz à effet de serre des opérateurs de centres de données

⁶³ Hors opérateurs de communications électroniques pour leurs émissions liées à leur activité d'opérateur de centre de données. Ces émissions sont incluses dans les émissions globales des opérateurs et comptabilisées dans le chapitre 1.

⁶⁴ Sont comptabilisées ici les scopes 1 et 2 des émissions de gaz à effet de serre. S'agissant du scope 2, la méthodologie retenue pour le calcul de ces émissions est la méthodologie *location-based*. Les méthodologies de comptabilisation des émissions de gaz à effet de serre sont détaillées en annexe.

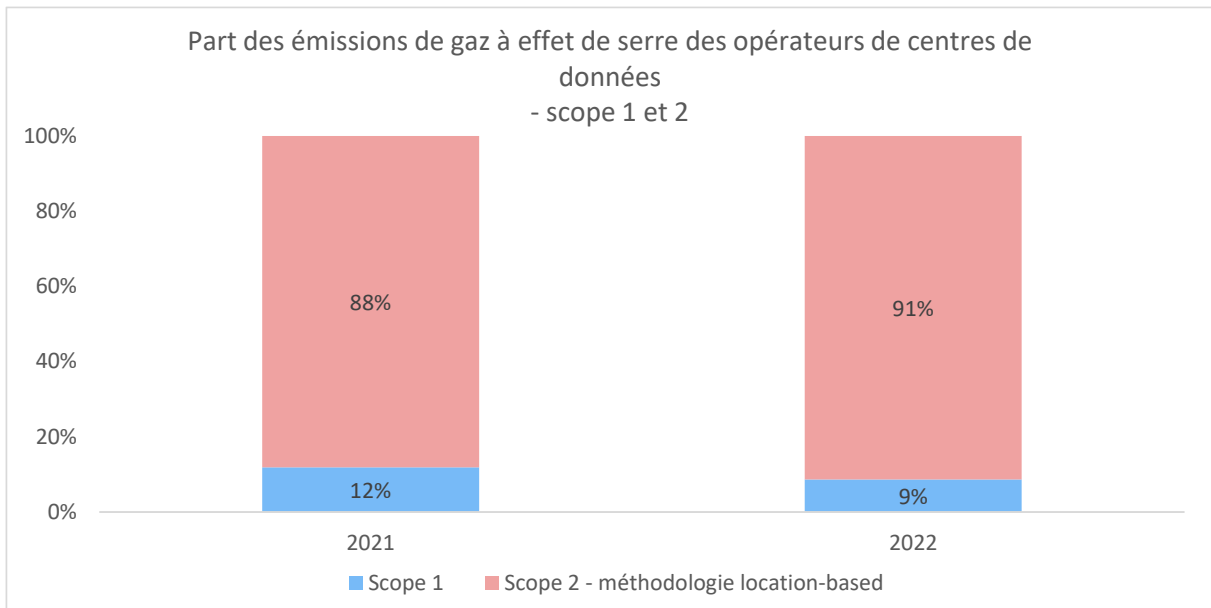


Figure 36 - Part des émissions de gaz à effet de serre des opérateurs de centres de données

3.3 Consommation d'électricité et efficacité énergétique des centres de données

3.3.1 Consommation d'électricité

Selon l'étude Ademe Arcep sur l'évaluation de l'impact environnemental du numérique⁶⁵, la consommation électrique des équipements et infrastructures numériques représente 10 % de la consommation électrique française en 2020 et environ un quart de leur consommation provient des centres de données. En outre, d'après le bilan prévisionnel 2023 de RTE⁶⁶ les demandes de raccordement de nouveaux centres de données au réseau de transport d'électricité augmentent significativement ces derniers mois. Selon RTE, la consommation électrique en France associée aux centres de données pourrait être multipliée par 2 en 2030 par rapport à 2020 et jusqu'à 2,8 en 2035. Le suivi régulier d'indicateurs liés à la consommation électrique des centres de données constitue donc l'un des enjeux de l'appréciation de l'empreinte environnementale du numérique.

Les centres de données relèvent du secteur tertiaire marchand qui concerne les activités de commerce, transports, activités financières, services rendus aux entreprises, services rendus aux particuliers, hébergement-restauration, immobilier et les activités d'information-communication. Or, si la consommation d'électricité des centres de données étudiés représente moins de 2 % de la consommation d'électricité du secteur tertiaire en 2022, elle progresse de 15 % en un an en 2022 pour atteindre 2,1 TWh, dans un contexte où la consommation d'électricité du secteur tertiaire est stable entre 2021 et 2022⁶⁷.

L'augmentation de la consommation d'électricité des centres de données en 2022 est essentiellement portée par les centres de données mis en service au cours des trois dernières années : plus de 90 % de l'augmentation de la consommation d'électricité provient des centres de données mis en service entre 2019 et 2022 (soit environ un quart des centres de données). Cette part est de 80 % pour les centres de données mis en service en 2021 et 2022

A quoi correspond la consommation électrique des opérateurs de centres de données ?

La consommation électrique des centres de données correspond à l'ensemble de l'électricité utilisée par les centres de données au cours d'une année. Elle provient principalement de :

- la consommation électrique des équipements informatiques ;
- la consommation électrique nécessaire au fonctionnement des systèmes de refroidissement ;
- la consommation électrique de l'alimentation qui correspond aux pertes des équipements électriques et à la consommation électrique pour le maintien de l'alimentation de secours en condition optimale (groupe électrogène, batteries, onduleurs...) ;
- la consommation électrique liée à l'activité tertiaire qui correspond à la consommation électrique des bureaux (par exemple : chauffage, éclairage, climatisation, postes informatiques des employés) de l'éclairage, des systèmes de sécurité du bâtiment etc.

La consommation électrique est mesurée en Terawatt heures (TWh).

⁶⁵ Source Ademe Arcep, Etude sur l'évaluation de l'impact environnemental du numérique en France [Environnement | Arcep](#)

⁶⁶ Source : RTE, [Bilan-previsionnel-2023-chapitre2-consommation.pdf \(rte-france.com\)](#)

⁶⁷ Source : Ministère de la transition énergétique – chiffres clés de l'énergie, éditions 2022 et 2023.

L'augmentation de la consommation globale d'électricité peut en partie s'expliquer par une année 2022 caractérisée par des températures élevées⁶⁸. En effet, la consommation électrique des centres de données est dépendante des conditions météorologiques. Par exemple, certains centres de données utilisent l'air extérieur pour leur refroidissement. Si cet air n'est pas assez froid, ils ont recours à des techniques de refroidissement complémentaires qui sont consommatrices d'électricité.

Toutefois, la consommation électrique des centres de données provient principalement de la consommation électrique des équipements informatiques. Cette consommation progresse également en 2022 à un rythme d'environ 17 % (à comparer à 15 % pour la consommation globale des centres de données) pour atteindre 1,4 TWh en 2022. Elle représente 67 % de la consommation totale d'électricité des centres de données. Cette proportion est stable par rapport à 2021.

en TWh	2021	2022	2021 / 2022
Consommation électrique totale des centres de données	1,8	2,1	15%
dont consommation électrique des équipements informatiques	1,2	1,4	17%
dont autres consommations électriques (refroidissement, tertiaire etc.)	0,6	0,7	11%

Tableau 14 - Consommation électrique totale des centres de données

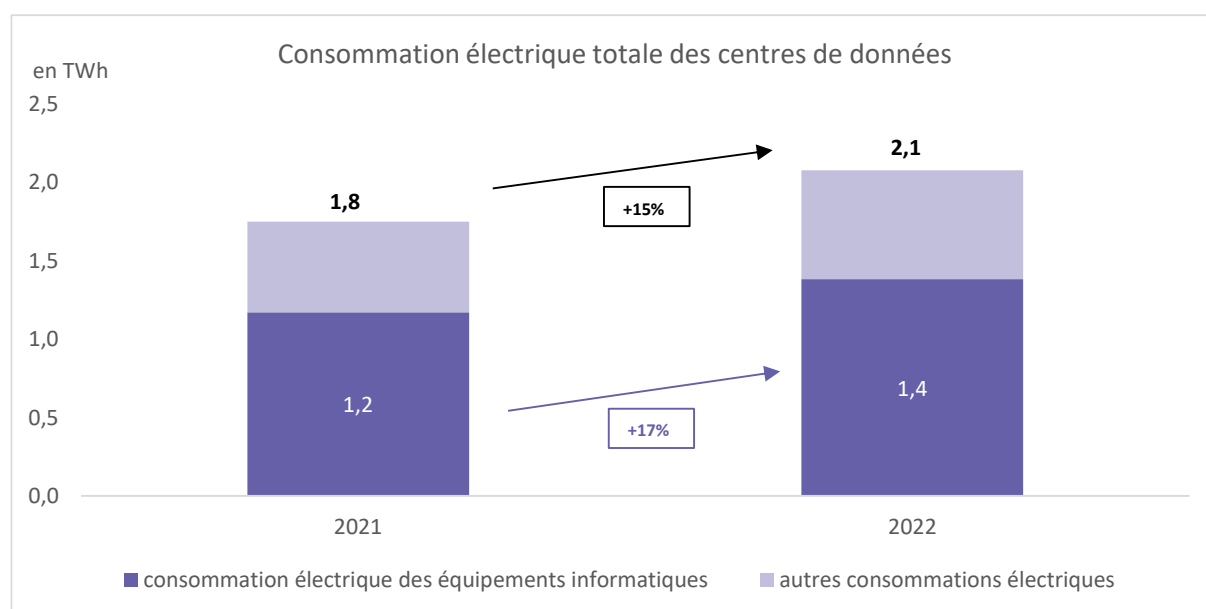


Figure 37 - Consommation électrique totale des centres de données

3.3.2 Efficacité énergétique

L'efficacité énergétique d'un centre de données est généralement mesurée par l'indicateur du *Power Usage Effectiveness* (ci-après PUE).

⁶⁸ Source : Météo France, [Une année jalonnée d'épisodes de douceur et de chaleur remarquables](#)

Qu'est-ce que l'efficacité énergétique ?

Pour délivrer des services de calcul, stockage et transport de données, les opérateurs de centres de données exploitent des infrastructures qui consomment de l'électricité en plus de celle nécessaire aux équipements informatiques (par exemple pour le refroidissement ou l'alimentation de secours). L'efficacité énergétique des centres de données dépend du surcoût de consommation associé aux infrastructures : plus les consommations additionnelles à celle des équipements informatiques sont faibles plus un centre de données est considéré comme efficace énergétiquement.

L'indicateur du Power Usage Effectiveness défini par la norme ISO 30134-2, est généralement utilisé pour mesurer l'efficacité énergétique d'un centre de données. Il est calculé comme le rapport entre sa consommation électrique totale et la consommation électrique de ses équipements informatiques pendant une même période temporelle. Plus la valeur du PUE d'un centre de données est proche de 1 plus il est considéré comme performant d'un point de vue énergétique

En moyenne le PUE de l'ensemble des centres de données étudiés s'élève à 1,5 en 2022, ce qui signifie que pour un kilowattheure d'électricité consommée par les équipements informatiques, l'ensemble des centres de données consomment au global 1,5 kWh d'électricité.

L'efficacité énergétique des centres de données varie en fonction de nombreux facteurs. Sur l'ensemble de ces facteurs, la date de mis en service du centre de données et la puissance maximale admissible en équipements informatiques semblent avoir un impact particulier sur l'efficacité énergétique.

L'ancienneté des centres de données semble s'accompagner d'une moindre performance énergétique. En 2022, les centres de données mis en service au cours des dix dernières années sont en moyenne plus efficaces énergétiquement que ceux mis en service antérieurement : le PUE moyen est inférieur à 1,4 pour les centres de données mis en exploitation entre 2012 et 2021, tandis qu'il s'élève en moyenne à 1,6 pour ceux mis en exploitation avant 2012.

Parmi les centres de données mis en exploitation entre 2012 et 2021, le PUE moyen des centres de données mis en service entre 2019 et 2021 est légèrement supérieur à celui des centres de données mis en service entre 2012 et 2018 (1,35 pour ces derniers contre 1,4 pour les centres de données en service depuis moins de 3 ans). Cette différence de performance, qui se distingue du cas général dans lequel l'ancienneté s'accompagne d'une moindre performance énergétique, s'explique en partie par un taux d'occupation plus faible des centres de données ouverts depuis moins de trois ans⁶⁹ dont l'activité commerciale est toujours en cours de développement. Néanmoins, l'analyse par date de mise en service des centres de données montre une grande dispersion des PUE au sein de chacune des catégories d'âge étudiées. En effet, cet indicateur est dépendant de nombreux autres paramètres comme le taux d'utilisation des équipements informatiques qui n'est pas nécessairement contrôlé par l'opérateur de centres de données, les technologies de refroidissement utilisées ou la localisation géographique.

En outre, l'efficacité énergétique moyenne des centres de données semble s'améliorer avec l'augmentation de la puissance maximale admissible en équipements informatiques des centres de données. En 2022, le PUE moyen des centres de données disposant d'une puissance maximale admissible en équipements informatiques supérieur à 5 000 kW est de 1,3. Ces centres sont en moyenne plus performants que ceux dont la puissance maximale admissible est comprise entre 2 500

⁶⁹ Un centre de données met un certain temps à être exploité au maximum de ses capacités d'hébergement d'équipements informatiques, c'est-à-dire pour atteindre le niveau de performance énergétique pour lequel il a été conçu, dit PUE *by design*.

et 5 000 kW, pour lesquels le PUE s'élève à 1,6. Enfin, le PUE moyen des centres de données dont la puissance maximale admissible est comprise entre 500 et 2 500 kW s'élève à 1,7.

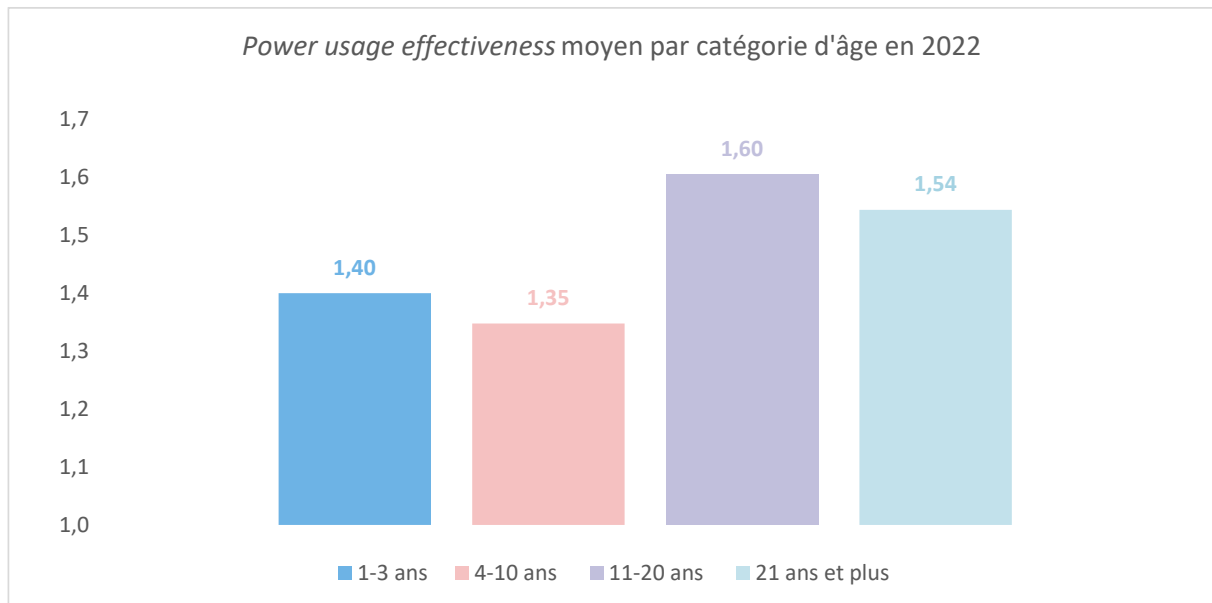


Figure 38 - Power Usage Effectiveness moyen par catégorie d'âge en 2022

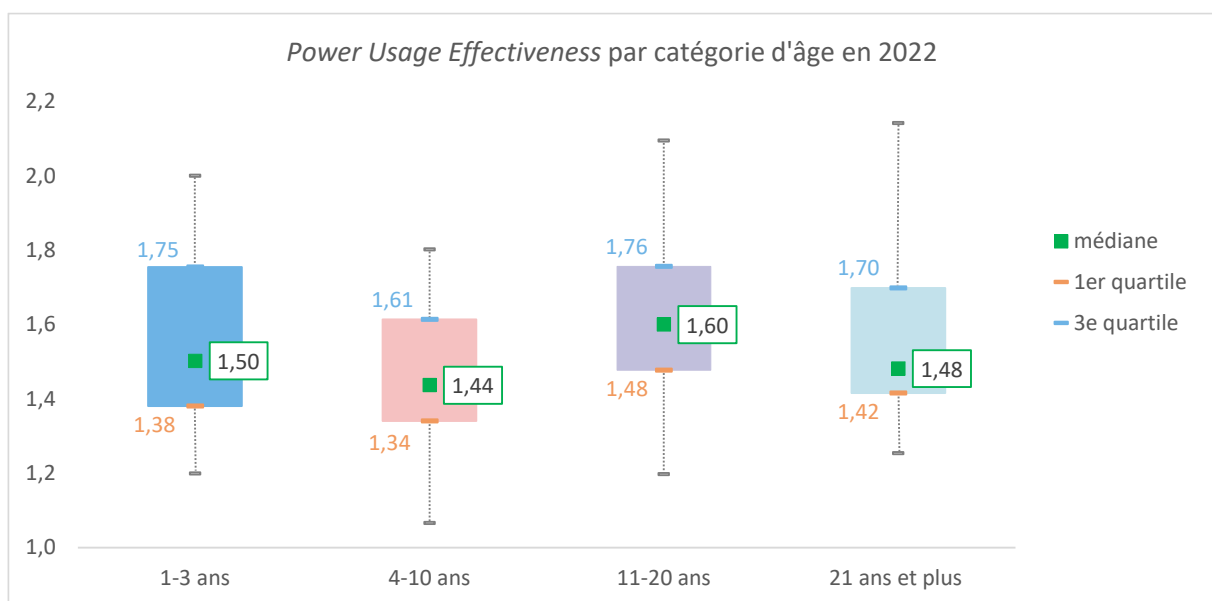


Figure 39 - Power Usage Effectiveness par catégorie d'âge en 2022

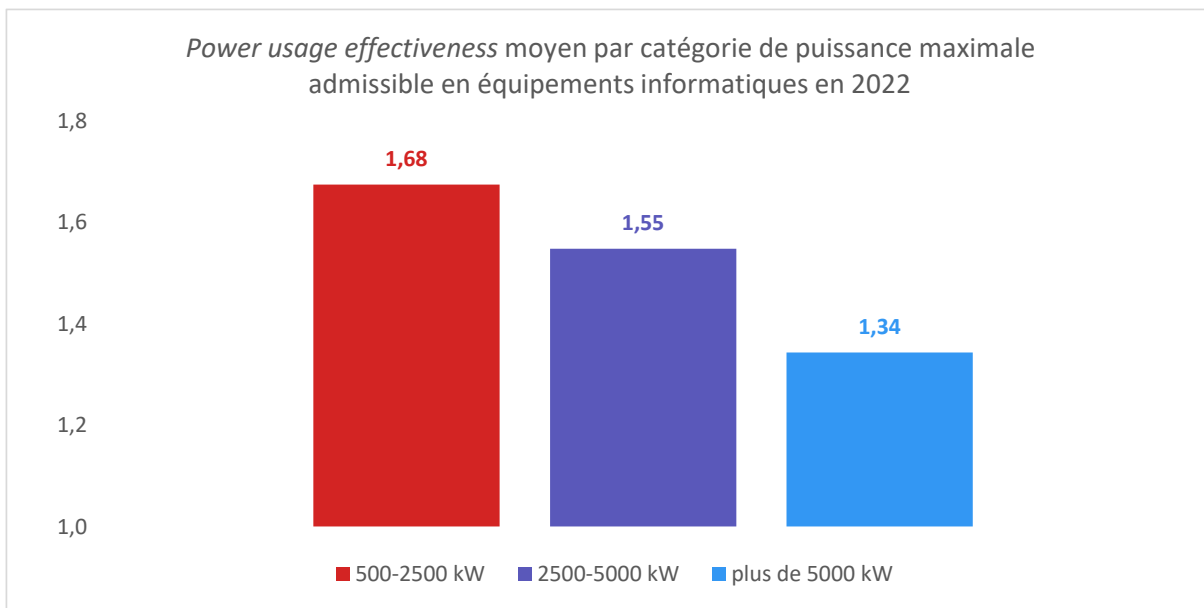


Figure 40 - Power Usage Effectiveness moyen par catégorie de puissance maximale admissible en équipements informatiques en 2022

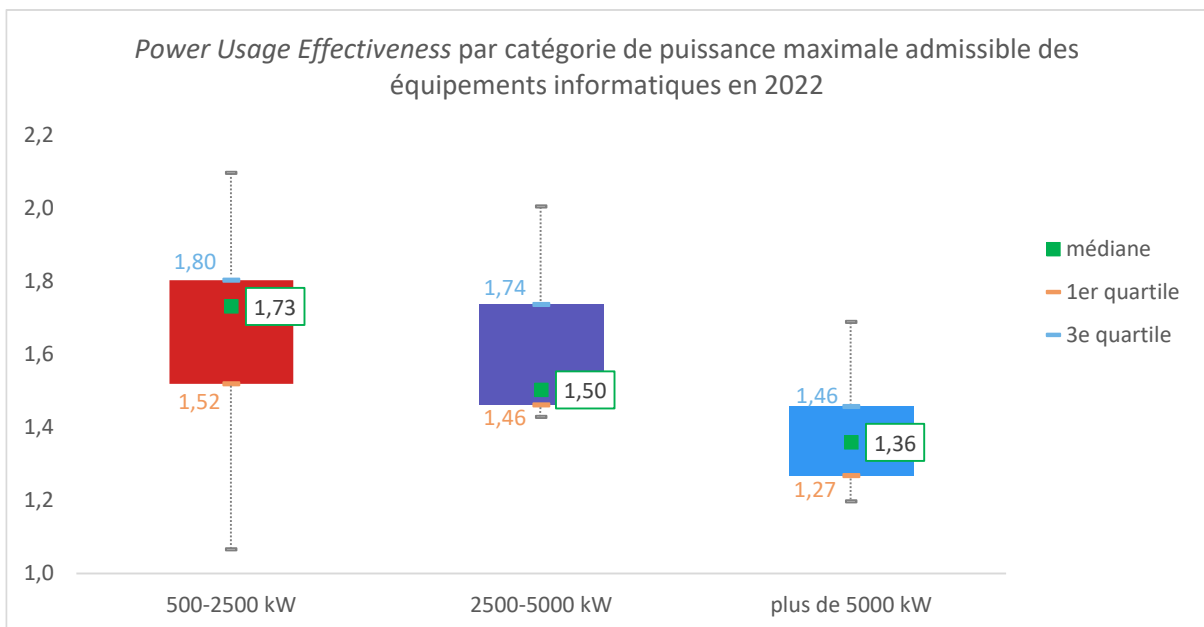


Figure 41- Power Usage Effectiveness par catégorie de puissance maximale admissible en équipements informatiques en 2022

3.4 Eau prélevée par les centres de données

Le fonctionnement des équipements informatiques des centres de données entraîne la libération de chaleur rendant leur refroidissement nécessaire. Plusieurs techniques de refroidissement existent et sont plus ou moins énergivores. Les opérateurs de centres de données peuvent en particulier avoir recours à des techniques utilisant des ressources en eau.

Comme l'indique le Sénat dans un récent rapport⁷⁰, la France doit désormais adapter sa gestion de l'eau face à l'accélération des conséquences du changement climatique, notamment la multiplication des périodes de chaleur et de sécheresse. Ainsi, le suivi d'indicateurs liés au prélèvement de l'eau par les centres de données constitue un enjeu important, et ce d'autant plus que la quantité d'eau prélevée pour le refroidissement dépend fortement des conditions météorologiques : cette dernière est plus élevée pendant les périodes de chaleur lorsque l'eau peut devenir une ressource critique.

La quasi-totalité du volume d'eau prélevé par les centres de données est de l'eau potable provenant du réseau local ou de l'eau douce. En 2022, le volume d'eau prélevé directement par les centres de données progresse de 20 % par rapport à 2021 pour atteindre 482 000 m³ sur l'année. Cette hausse s'explique en partie par des températures élevées en 2022⁷¹, qui ont eu des conséquences en particulier pour les centres de données disposant de systèmes de refroidissement à air extérieur, qui sont très dépendants des conditions climatiques. Cette hausse de la quantité d'eau prélevée par les centres de données en 2022 est d'autant plus marquée que l'année 2022 a succédé à une année 2021 pendant laquelle l'été a été particulièrement frais⁷². Ce phénomène pourrait se poursuivre dans les années à venir en raison du réchauffement climatique.

A quoi correspond l'eau prélevée directement par les opérateurs de centres de données ?

L'eau prélevée directement par les centres de données est utilisée principalement pour :

- l'activité de centre de données, par exemple, pour le refroidissement des centres de données, le traitement de l'air (humidification), le rechargement des circuits fermés ou le nettoyage et l'arrosage des équipements techniques ;
- les activités tertiaires, par exemple pour les sanitaires des employés ou les restaurants d'entreprise

Une partie de l'eau prélevée est ensuite rejetée généralement dans le réseau public d'eaux usées ou le réseau d'eaux pluviales.

L'eau prélevée est mesurée en m³.

Au volume d'eau prélevé directement par les centres de données s'ajoute le volume d'eau consommé indirectement, c'est-à-dire le volume d'eau utilisé pour la production de l'électricité nécessaire à leur activité. Ce dernier dépend du mix énergétique français (par exemple, près de 3 litres d'eau pour 1 kWh d'origine nucléaire). Le volume d'eau prélevé directement par les centres de données (482 000 m³ en 2022) est faible au regard du volume d'eau consommé indirectement par les centres

⁷⁰ Source : Sénat, [Éviter la panne sèche - Huit questions sur l'avenir de l'eau - Sénat \(senat.fr\)](#)

⁷¹ Source : Météo France, [Une année jalonnée d'épisodes de douceur et de chaleur remarquables](#)

⁷² Source : Météo-France, [Bilan climatique de l'été 2021. Un été assez maussade](#)

de données. En 2022, le volume total d'eau prélevé ou consommé par les centres de données⁷³ (direct + indirect associé à la consommation d'électricité) est estimé à plus de 5 millions de m³, soit la consommation annuelle moyenne d'eau de plus de 90 000 Français.

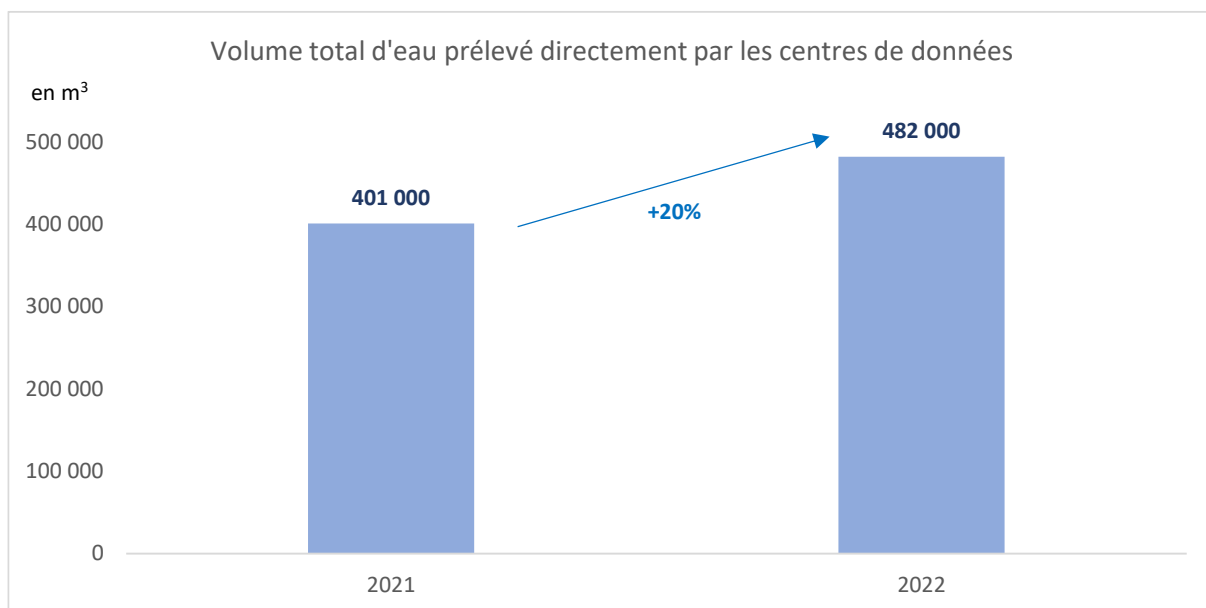


Figure 42 - Volume total d'eau prélevé directement par les centres de données

⁷³ Le volume d'eau consommé indirectement par les centres de données a été estimé en multipliant la consommation électrique annuelle totale des centres de données des opérateurs de données interrogés par le facteur relatif à la quantité d'eau utilisée pour produire un kilowattheure de l'électricité circulant sur le réseau électrique français.

Annexe 1 : éléments méthodologiques sur les émissions de gaz à effet de serre

Les émissions de gaz à effet de serre constituent l'un des indicateurs emblématiques pour quantifier l'empreinte carbone. Elles correspondent à la quantité de carbone émise dans l'atmosphère et sont mesurées en équivalent CO₂. Les activités humaines telles que la combustion d'énergies fossiles, les procédés industriels, les élevages agricoles, le traitement des déchets, les engrais agricoles, l'utilisation de solvants, la réfrigération et la climatisation progressent et prennent une part toujours plus importante de la concentration des gaz à effet de serre dans l'atmosphère, source du changement climatique.

Pour calculer les émissions des gaz à effet de serre, plusieurs normes et standards existent, mais sont basés sur une méthodologie commune. L'objectif pour une entreprise est de recenser toutes les sources d'émissions de gaz à effet de serre produites directement ou indirectement, afin de connaître la quantité totale d'énergie nécessaire à l'activité de l'entreprise et que l'entreprise, par son activité, va engendrer. Les facteurs d'émission permettent de convertir l'énergie recensée en quantité de gaz émise. La multiplication de cette quantité par le pouvoir de réchauffement global (dit PRG) du gaz étudié permet de quantifier l'impact climatique dont l'unité est la tonne équivalent dioxyde de carbone. Dans la plupart des cas, les facteurs d'émission intègrent déjà les PRG et convertissent directement la donnée d'activité en tonnes équivalent CO₂. L'évolution des émissions de gaz à effet de serre peut donc dépendre de l'évolution annuelle des facteurs d'émissions utilisés pour leur calcul.

Les émissions de gaz à effet de serre sont décomposées en trois briques (appelée scopes).

Le scope 1 représente toutes les émissions de gaz à effet de serre générées directement par l'entreprise. Par exemple, dans le cas de l'utilisation de carburant pour le fonctionnement des véhicules de société, les entreprises émettent directement des gaz à effet de serre.

Le scope 1 concerne majoritairement les consommations :

- des véhicules de société ;
- de gaz pour le chauffage des bâtiments ou pour la fabrication des semiconducteurs ;
- de fioul domestique, essentiellement utilisé pour le chauffage des bâtiments ou le fonctionnement des groupes électrogènes de secours ;
- de fioul lourd et de diesel pour les flottes marines ;
- de fluides frigorigènes pour la climatisation des bâtiments.

Le scope 2 représente les émissions indirectes liées à la consommation d'énergie, que ce soit de l'électricité, de la chaleur ou du froid. Il s'agit des émissions créées lors du processus de production de l'activité. Le scope 2 concerne essentiellement leur consommation d'électricité. Il inclut la consommation électrique :

- des réseaux, qui représentent une part majoritaire de l'électricité consommée par les opérateurs ;
- des centres de données ;
- des usines de fabrication des terminaux ;
- des bâtiments administratifs et locaux commerciaux.

Les travaux du GHG Protocol définissent deux méthodologies de comptabilisation des émissions de gaz à effet de serre du scope 2, appelées location-based et market-based.

Le GHG protocole recommande d'utiliser ces deux méthodologies en parallèle afin d'établir une documentation et une évaluation les plus globales et précises possibles des émissions de gaz à effet de serre dues à la consommation d'énergie d'une entreprise :

- la méthodologie location-based calcule les émissions indirectes de gaz à effet de serre liées à la consommation d'énergie de l'entreprise en utilisant le facteur d'émissions moyen du réseau énergétique sur lequel a lieu la consommation d'énergie. Dans cette méthode de comptabilisation des émissions de gaz à effet de serre, seule l'évolution de la consommation d'électricité ou l'évolution du facteur d'émission moyen du réseau entraîne une évolution des émissions de gaz à effet de serre.
- La méthodologie market-based, reflète quant à elle les émissions de gaz à effet de serre associées aux choix que fait l'entreprise concernant son fournisseur d'électricité et les contrats d'énergie auxquels elle souscrit. En conséquence, lorsque l'entreprise achète des contrats d'énergie renouvelable, elle déclare des émissions de gaz à effet de serre nulles pour la partie de l'électricité couverte par ces contrats.

Chaque méthodologie représente une façon distincte d'attribuer les émissions de la production d'énergie et comporte à la fois des avantages et des inconvénients :

- l'approche location-based considère l'énergie physiquement consommée par les entreprises, plus représentative de la dépendance réelle des entreprises aux gaz à effet de serre émis lors de la production d'énergie. Néanmoins cette approche ne donne pas de visibilité sur les initiatives prises par les entreprises pour privilégier certaines énergies, comme les énergies renouvelables ;
- l'approche market-based permet aux entreprises de déclarer des émissions de gaz à effet de serre nulles pour la partie de l'électricité couverte par les contrats d'énergie renouvelable auxquels elles ont souscrit et donc de valoriser les entreprises qui cherchent à soutenir les sources renouvelables. En revanche, cette approche ne permet pas de calculer les émissions réelles de gaz à effet de serre liées à la consommation d'énergie indirecte, la distinction des différentes sources d'électricité sur un réseau étant impossible.

Le scope 3 représente l'ensemble des émissions indirectes de gaz à effet de serre associées à l'activité de l'entreprise, en amont de son activité, par exemple la production d'équipements achetés par l'entreprise pour réaliser son activité, comme en aval de son activité, par exemple, le transport de marchandises pour la vente de biens, l'utilisation des biens vendus par l'entreprise, la gestion des déchets et de la fin de vie des biens vendus sont comptabilisés dans ce scope.

Le scope 3 permet d'avoir une vision globale des émissions de GES liées à l'activité d'une entreprise et de leur évolution dans le temps. Il considère l'ensemble des émissions indirectes qui se produisent dans la chaîne de valeur d'une entreprise en amont et en aval. En amont, le scope 3 concerne, notamment, les émissions associées aux produits et services achetés par les entreprises. Ces achats correspondent, par exemple, aux équipements réseaux ou aux prestations de déploiements pour les opérateurs de communications électroniques, aux équipements de refroidissement ou de secours pour les opérateurs de centres de données et aux terminaux ou à leurs composants pour les fabricants. En aval, le scope 3 concerne notamment, l'utilisation des équipements (par exemple la consommation électrique des box des clients des opérateurs de communications électroniques ou des terminaux vendus par les fabricants) et la gestion de leur fin de vie.

En revanche, l'addition de l'ensemble des émissions de GES (scopes 1, 2 et 3) des entreprises d'une filière entraîne le double comptage de certaines de ces émissions.

Annexe 2 : box internet, décodeurs TV et répéteurs Wi-Fi pris en compte dans le calcul de la consommation électrique en phase d'utilisation

1- Box internet

L'Arcep a analysé 38 modèles de box dont la date de première commercialisation s'échelonne de 2006 à 2023 :

- 19 box FttH (Gpon, 10G-Epon ou XGS-PON)
- 12 box xDSL (ADSL ou VDSL)
- 1 box câble (DOCSIS)
- 4 box 4G
- 2 box 5G

En FttH, le boîtier fibre (ONT) peut être intégré dans la box ou externe. Dans le cas où il est externe, sa consommation électrique est comptabilisée, ce qui a un impact significatif sur la consommation de l'ensemble. Dans les 19 box FttH :

- 11 ont un boîtier fibre intégré à la box ;
- 8 ont un boîtier fibre externe, un second boîtier dont la consommation électrique est comptabilisée.

Les 38 modèles de box proposent du Wi-Fi de différentes générations :

- 10 Wi-Fi 4 ou 802.11n
- 17 Wi-Fi 5 ou 802.11ac
- 9 Wi-Fi 6
- 2 Wi-Fi 6E intégrant la bande de fréquence 6 GHz

Les 38 modèles de box disposent tous de ports Ethernet :

- 1 port LAN 100 Mbit/s
- 29 ports LAN 1 Gbit/s
- 4 ports LAN 1 Gbit/s + 1 port 2,5 Gbit/s
- 4 ports LAN 1 Gbit/s + 1 port 10 Gbit/s (du type RJ-45 ou SFP+)

Parmi l'ensemble des box analysées, 3 box intègrent un disque dur mécanique, qui a une influence manifeste sur la consommation d'énergie (+10,1 Wh en moyenne). Ces box ont donc été séparées dans certaines analyses.

Date de première commercialisation des box analysées :

- 2006 à 2014 : 10 box
- 2015 à 2019 : 13 box
- 2020 à 2023 : 14 box

La consommation est réalisée avec un compteur de consommation respectant l'une des normes suivantes :

- NF EN 50564 (Appareils électriques et électroniques pour application domestique et équipement de bureau – Mesure de la consommation faible puissance).
- IEC 62301:2011 (Household electrical appliances - Measurement of standby power).

Le protocole de mesure détaillé est disponible dans l'annexe C.2 de la décision Arcep 2022-2149⁷⁴. L'objectif poursuivi est d'être le plus représentatif de l'utilisation habituelle des box. Les tests ont été réalisés au premier semestre 2023, avec le logiciel interne (firmware) représentatif de la majorité des box du parc installé du modèle de box analysé au moment où les tests sont réalisés. Les offres commerciales retenues sont des offres packagées internet + téléphone + télévision, quand ces offres sont disponibles avec la box à mesurer. Si la box est disponible uniquement avec une offre Internet seule, les mesures s'effectuent avec cette offre. Si plusieurs offres commerciales sont disponibles pour un même modèle de box, c'est l'offre avec le débit le plus élevé qui est privilégiée.

2- Répéteurs Wi-Fi

L'Arcep a analysé 8 modèles de répéteurs Wi-Fi, dont la date de première commercialisation s'échelonne de 2018 à 2022 :

- 3 répéteurs utilisent la norme Wi-Fi 5
- 5 répéteurs utilisent la norme Wi-Fi 6

3- Décodeurs TV

L'Arcep a analysé 23 modèles de décodeurs TV dont la date de première commercialisation s'échelonne de 2006 à 2022 :

- 6 décodeurs HD, commercialisés pour la première fois entre 2006 et 2015
- 9 décodeurs UHD (ou « 4K »), commercialisés pour la première fois entre 2015 et 2019
- 8 décodeurs UHD (ou « 4K »), commercialisés pour la première fois entre 2020 et 2022

4 décodeurs TV intègrent un disque dur pour enregistrer des émissions en local.

Méthodologie :

- Le décodeur TV est systématiquement connecté à la box internet via un câble Ethernet Cat5e de 15 mètres. La connexion via un lien Wi-Fi n'est pas testée sauf pour une clé TV qui ne propose pas de connexion via un câble Ethernet.
- Cas des décodeurs TV intégrant une enceinte ou barre de son : cette fonctionnalité est désactivée, afin que l'amplificateur audio ne vienne pas augmenter la consommation de la box.
- Cas de décodeurs TV intégrant un lecteur de disque Blu-ray : aucun disque Blu-ray n'est inséré dans le lecteur.

⁷⁴ Source : Arcep - [Environnement | Arcep](#)

Annexe 3 : les acteurs interrogés dans le cadre l'enquête annuelle pour un numérique soutenable

1- Opérateurs de communications électroniques

- Bouygues Telecom ;
- Free ;
- Orange ;
- SFR.

2- Opérateurs de centres de données

- Adista ;
- Amazon Data Services France SAS ;
- Atos ;
- Celeste ;
- Ciril Group ;
- Cogent Communications France SAS ;
- Colt technology Services ;
- Data4 Services ;
- Digital Realty ;
- Equinix France ;
- Free pro ;
- Hexanet ;
- Kyndryl France ;
- Orange ;
- OVHcloud ;
- Scaleway
- SFR ;
- Sigma informatique ;
- Telehouse.

3- Fabricants de terminaux

- Acer Computer France ;
- Alphabet France ;
- Apple Inc. ;
- ASUSTek Computer Inc. ;
- BenQ ;
- Crosscall ;
- Dell SAS ;
- Fujitsu Technology Solutions ;
- Hisense France ;
- Honor Technologies France ;

- HP France ;
- Huawei Technologies France ;
- Iiyama ;
- Lenovo ;
- LG Electronics France ;
- Microsoft ;
- Oppo ;
- Panasonic France ;
- Samsung ;
- Sony Corporation ;
- TCL ;
- TP Vision ;
- Xiaomi.

Index des tableaux et figures

Figures

Figure 1 - Emissions de gaz à effet de serre des quatre principaux opérateurs	12
Figure 2 - Part des émissions de gaz à effet de serre des quatre principaux opérateurs	13
Figure 3 - Consommation énergétique des réseaux fixes et mobiles	16
Figure 4 - Répartition de la consommation énergétique des réseaux fixes et mobiles.....	16
Figure 5 - Consommation énergétique des réseaux mobiles par gigaoctet de données consommées	17
Figure 6 - Consommation quand la box n'est pas sollicitée	19
Figure 7- Consommation des box FttH sans disque dur, quand la box n'est pas sollicitée	20
Figure 8 - Economies d'énergies liées à la désactivation du Wi-Fi.....	21
Figure 9 - Consommation moyenne des box FttH en fonctionnement non sollicitées.....	21
Figure 10 - Consommation supplémentaire liée au trafic internet.....	23
Figure 11 - Consommation supplémentaire liée à la connexion d'un équipement	23
Figure 12 - Consommation de la box en kWh par an	24
Figure 13 - Consommation quand le répéteur Wi-Fi n'est pas sollicité	26
Figure 14 - Consommation en veille des décodeurs TV	27
Figure 15 - Consommation des décodeurs TV en phase d'utilisation	28
Figure 16 - Consommation des décodeurs TV en kWh par an	29
Figure 17 - Nombre de box recyclées ou reconditionnées par les quatre principaux opérateurs	32
Figure 18 - Evolution annuelle du nombre de box recyclées ou reconditionnées par les opérateurs .	32
Figure 19 - Décodeurs TV recyclés ou reconditionnés par les quatre principaux opérateurs	33
Figure 20 - Evolution annuelle du nombre de décodeurs TV recyclés ou reconditionnés.....	34
Figure 21 - Téléphones mobiles collectés par les quatre principaux opérateurs	36
Figure 22 - Evolution annuelle du nombre de téléphones mobiles collectés par les opérateurs.....	36
Figure 23 - Ventes de téléphones mobiles en France	38
Figure 24 - Ventes totales de téléphones mobiles des quatre principaux opérateurs par type de clientèle	39
Figure 25 - Evolution annuelle des ventes de téléphones mobiles des opérateurs par type de clientèle	39
Figure 26 - Ventes totales de téléphones mobiles des quatre principaux opérateurs selon le contrat	40
Figure 27 - Ventes de téléphones mobiles neufs ou reconditionnés des quatre principaux opérateurs	42
Figure 28 - Equipements numériques neufs mis sur le marché en 2021 et 2022.....	45
Figure 29 - Répartition des équipements numériques mis sur le marché par taille d'écran	46
Figure 30 - Evolution entre 2021 et 2022 de la part de chaque catégorie de taille d'écran au sein des équipements numériques mis sur le marché.....	47

Figure 31 - Emissions de gaz à effet de serre des fabricants de terminaux	49
Figure 32 - Part des émissions de gaz à effet de serre des fabricants de terminaux.....	49
Figure 33 - Emplacement des centres de données en France en 2022.....	51
Figure 34 - Répartition des centres de données par catégorie d'âge en 2022	52
Figure 35 - Emissions de gaz à effet de serre des opérateurs de centres de données	53
Figure 36 - Part des émissions de gaz à effet de serre des opérateurs de centres de données	54
Figure 37 - Consommation électrique totale des centres de données	56
Figure 38 - Power Usage Effectiveness moyen par catégorie d'âge en 2022	58
Figure 39 - Power Usage Effectiveness par catégorie d'âge en 2022	58
Figure 40 - Power Usage Effectiveness moyen par catégorie de puissance maximale admissible en équipements informatiques en 2022	59
Figure 41- Power Usage Effectiveness par catégorie de puissance maximale admissible en équipements informatiques en 2022	59
Figure 42 - Volume total d'eau prélevé directement par les centres de données.....	61

Tableaux

Tableau 1 - Emissions de gaz à effet de serre des quatre principaux opérateurs.....	13
Tableau 2 - Evolution annuelle des émissions de gaz à effet de serre des quatre principaux opérateurs	13
Tableau 3 - Consommation énergétique des réseaux.....	15
Tableau 4 - Evolution annuelle de la consommation énergétique des réseaux	16
Tableau 5 - Box internet recyclées ou reconditionnées.....	31
Tableau 6 - Evolution annuelle du nombre de box recyclées ou reconditionnées	31
Tableau 7 – Décodeurs TV recyclés ou reconditionnés.....	33
Tableau 8 - Evolution annuelle du nombre de décodeurs TV recyclés ou reconditionnés.....	33
Tableau 9 - Téléphones mobiles collectés pour recyclage ou reconditionnement	36
Tableau 10 - Evolution annuelle du nombre de téléphones mobiles collectés pour recyclage ou reconditionnement	36
Tableau 11 - Ventes totales de téléphones mobiles des quatre principaux opérateurs par type de clientèle	38
Tableau 12 - Ventes de téléphones mobiles des quatre principaux opérateurs selon le contrat	40
Tableau 13 - Ventes de téléphones mobiles neufs ou reconditionnés des quatre principaux opérateurs	41
Tableau 14 - Consommation électrique totale des centres de données	56