



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

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

BAROMÈTRE ANNUEL DE LA TRANSITION VERS IPv6 EN FRANCE

29 NOVEMBRE 2021



Ce contenu est mis à disposition selon les termes de la
[Licence Creative Commons Attribution - Partage dans les Mêmes Conditions 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

ISSN n°2258-3106

Sommaire

1.	Accélérer la transition vers IPv6 : un enjeu majeur de compétitivité et d'innovation	3
2.	Une multitude d'acteurs, à différents degrés de transition	5
3.	Fournisseurs d'accès à internet fixe.....	6
3.1.	Les opérateurs grand public ayant plus de 3 millions de clients sur le réseau fixe...	6
3.2.	Les opérateurs grand public ayant entre 5 000 et 3 millions de clients sur le réseau fixe	9
3.3.	Les opérateurs proposant des offres « Pro » sur le réseau fixe.....	11
4.	Opérateurs mobiles.....	13
4.1.	Les opérateurs ayant plus de 3 millions de clients sur le réseau mobile	14
4.2.	Les opérateurs ayant entre 5 000 et 3 millions de clients sur le réseau mobile	18
4.3.	Les opérateurs proposant des offres « Pro » sur le réseau mobile	20
5.	Hébergeurs, fournisseurs de contenu et infrastructure DNS.....	22
5.1.	Hébergement web	22
5.2.	Hébergement mail.....	25
5.3.	Infrastructure DNS.....	26
5.4.	Sites web et services en ligne de l'État (.gouv.fr).....	27
6.	Équipementiers, transitaires et terminaux	28
6.1.	Équipementiers	28
6.2.	Transitaires.....	28
6.3.	Terminaux.....	29
7.	Où en est la France ?	30
	Annexe : plus de données sur la transition vers IPv6.....	33

1. Accélérer la transition vers IPv6 : un enjeu majeur de compétitivité et d'innovation¹

L'IPv4, pour *Internet Protocol version 4*, est utilisé depuis 1983 pour permettre à internet de fonctionner : chaque terminal sur le réseau internet (ordinateur, téléphone, serveur etc.) possède une adresse IPv4. Le protocole IPv4, utilisé sur internet dès ses débuts, offre un espace d'adressage de près de 4,3 milliards d'adresses IP. Or, le succès d'internet, la diversité des usages et la multiplication des objets connectés ont eu comme conséquence directe **l'épuisement progressif des adresses IPv4**, certaines régions du monde étant touchées plus que d'autres. Les principaux opérateurs français (Bouygues Telecom, Orange, SFR)² ont **déjà affecté entre environ 93% et 98%** des adresses IPv4 qu'ils possèdent, à fin juin 2021³.

Les spécifications d'IPv6 ont été finalisées en 1998. Elles intègrent des fonctionnalités pouvant renforcer la sécurité par défaut et optimiser le routage. Surtout, IPv6 offre une quasi-infinité d'adresses : **667 millions d'IPv6 pour chaque millimètre carré de surface terrestre**.

Du fait de la complexité actuelle d'internet, la migration d'IPv4 vers IPv6 ne peut être effectuée brutalement en un seul jour. Elle se réalise donc progressivement, d'abord en parallèle d'IPv4 (phase de cohabitation), puis, quand tous les acteurs auront migré, en remplacement total d'IPv4 (phase d'extinction).

La transition vers le protocole IPv6 a démarré en 2003. Cependant, en 2021, **internet n'en est encore qu'à la phase de cohabitation. IPv4 et IPv6 vont coexister tant qu'IPv6 n'a pas été généralisé au niveau de tous les maillons de la chaîne d'internet**.

L'Europe connaît aujourd'hui **une pénurie d'adresses IPv4**. Au 25 novembre 2019, le RIPE NCC (le registre régional d'adresses IP qui alloue les IPv4 pour l'Europe et le Moyen-Orient) a en effet annoncé la pénurie d'IPv4, après avoir effectué l'attribution du dernier bloc /22 IPv4 (soit 1024 adresses) à partir des dernières adresses restantes⁴.

¹ L'Arcep précise que les constats et travaux évoqués dans le présent document concernent uniquement le réseau internet et ne s'appliquent pas à l'interconnexion privée entre deux acteurs, notamment l'interconnexion des réseaux de deux opérateurs pour la terminaison d'appel vocal en mode IP.

² Free n'a pas communiqué le nombre d'adresses IPv4 déjà affectées.

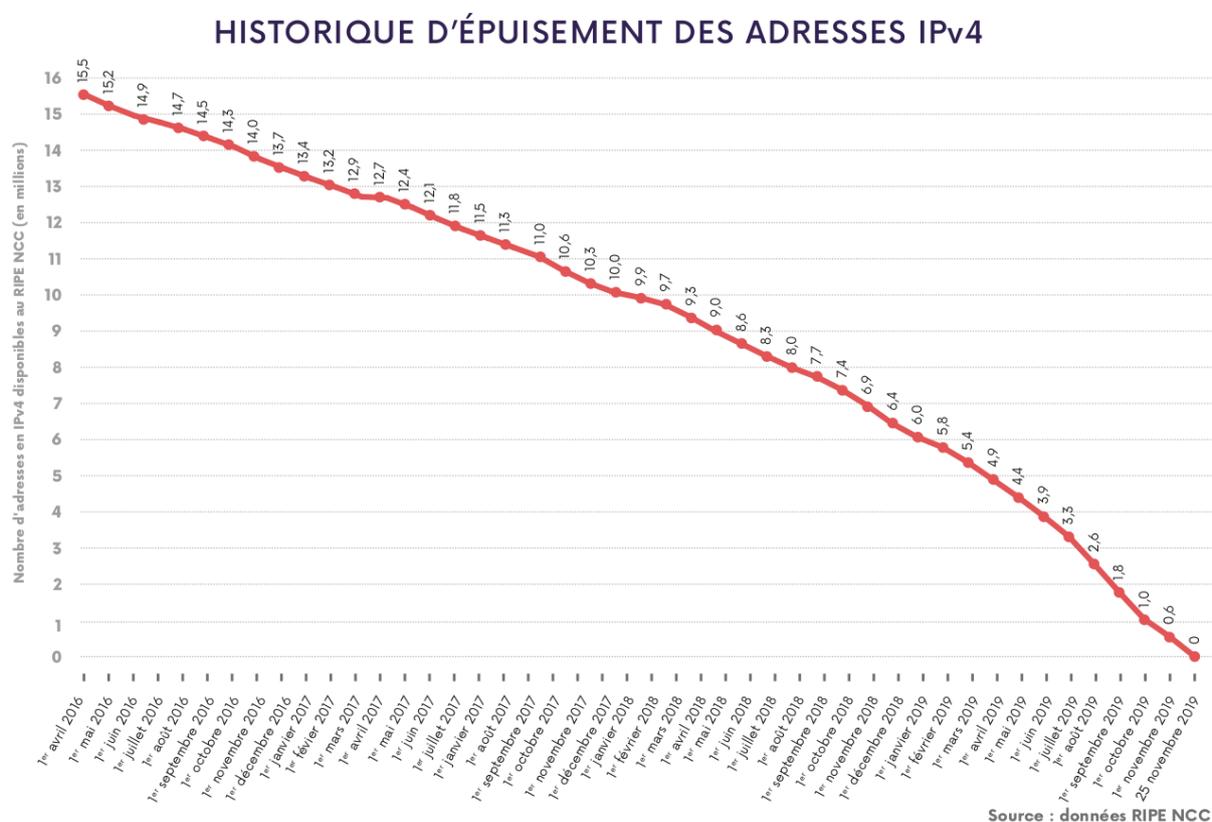
³ Données recueillies par l'Arcep auprès de FAI conformément à la [décision n° 2021-0375](#).

⁴ Une liste d'attente existe permettant de récupérer des adresses IPv4 rendues au RIPE NCC, mais peu d'adresses le sont. Le RIPE NCC explique que ces attributions, nécessairement limitées, ne pourront pas répondre aux besoins d'adresses IPv4 pour les réseaux aujourd'hui.

Faire perdurer internet en IPv4 ne l'empêchera pas de fonctionner, mais l'empêchera de grandir, en raison des risques que présentent les solutions permettant de continuer le fonctionnement d'internet sur IPv4 malgré le manque d'adresses :

- Le partage d'adresses IPv4 entre plusieurs clients peut **provoquer le dysfonctionnement de certaines catégories de services sur internet** (systèmes de contrôle de maison connectée, jeux en réseau, etc.). De plus, ce partage augmente le risque de se voir refuser l'accès à un service, par exemple quand l'IP est mise sur liste noire à cause du comportement frauduleux d'un autre colocataire de la même adresse IPv4. Un autre effet collatéral du partage d'IPv4 est de rendre difficile l'identification d'un suspect sur la base de son adresse IP pour les enquêtes judiciaires, obligeant parfois les enquêteurs à ouvrir des enquêtes sur des personnes qui n'ont pour seul tort que de partager la même adresse IPv4 qu'un suspect.
- L'achat d'adresses IPv4 est possible sur un marché secondaire, mais le prix des adresses est susceptible d'ériger une **barrière à l'entrée significative à l'encontre des nouveaux acteurs**. En effet, le prix de vente d'adresses IPv4 sur le marché secondaire, qui était à environ 25 dollars par IP à mi-2020, atteindrait aujourd'hui jusqu'à 60 dollars par IP. Par ailleurs, les adresses IPv4 achetées sur le marché secondaire peuvent bloquer certains services bancaires ou de vidéo à la demande tant que la mise à jour de la géolocalisation des adresses n'est pas effective.

Face à cette pénurie annoncée et aux risques encourus, **la transition vers un nouveau protocole de communication sur internet apparaît comme un enjeu majeur de compétitivité et d'innovation.**

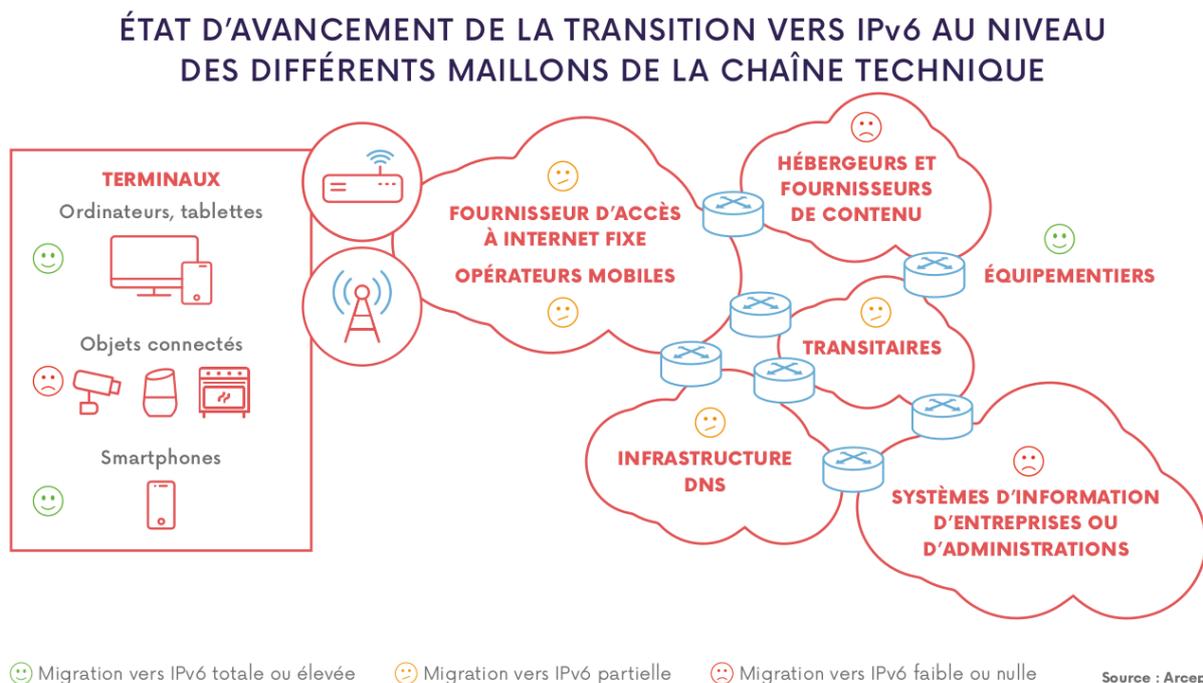


2. Une multitude d'acteurs, à différents degrés de transition

La migration vers IPv6 du réseau internet doit concerner tous les maillons de la chaîne technique afin d'assurer un fonctionnement de bout en bout du protocole internet.

Afin d'évaluer l'état de déploiement du protocole IPv6 en France de différents acteurs impliqués dans la transition, l'Arcep a retenu plusieurs indicateurs. Ces indicateurs sont calculés soit à partir des données collectées par l'Arcep conformément à la décision n° 2021-0375, soit à partir de données tierces⁵, pour les différents acteurs de l'écosystème d'internet.

Ces indicateurs permettent d'obtenir une vision d'ensemble de l'état des déploiements du protocole IPv6. L'avancement des différents maillons de la chaîne technique d'internet est le suivant :



⁵ Cf. source exacte dans les parties afférentes à chaque type d'acteur.

3. Fournisseurs d'accès à internet fixe

Pour qu'une ligne fixe émette et reçoive en IPv6, quatre conditions doivent être réunies :

- le **réseau fixe** utilisé doit être compatible IPv6 ;
- la **box** utilisée doit être compatible matériellement avec IPv6 et disposer d'un logiciel embarqué (*firmware*) capable de gérer ce protocole. Si la plupart des box proposées par les opérateurs en 2021 sont compatibles avec IPv6, certaines d'entre elles n'ont toujours pas de *firmware* adapté à l'IPv6.

Lorsque le réseau et la box sont compatibles IPv6, le client est dit « *IPv6-ready* » (cf. tableau ci-dessous).

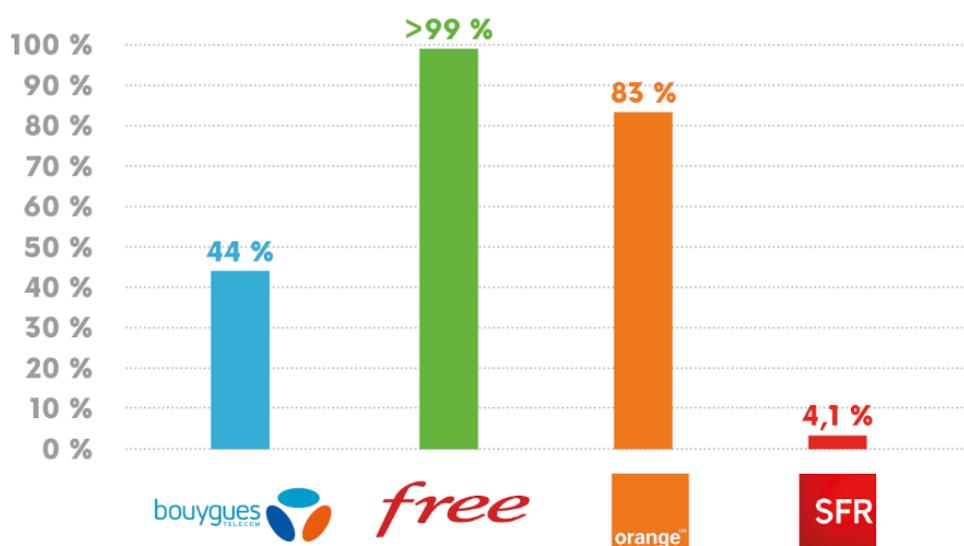
- l'opérateur doit **configurer à distance la box** pour qu'elle utilise IPv6 (cf. tableau ci-dessous). Si le client est *IPv6-ready* mais que l'opérateur n'a pas activé IPv6, le client peut configurer lui-même sa box manuellement pour devenir un client « activé ». Cependant, la grande majorité des utilisateurs ne réalisant pas cette action spontanément, une action de la part du FAI permettrait de faciliter la migration ;
- le **système d'exploitation du terminal** utilisé doit être compatible et activé en IPv6 (cf. section « Terminaux » ci-après).

Ainsi :

- **un client est dit « IPv6-ready »** s'il est en mesure d'activer lui-même IPv6 sur sa box (le réseau et la box sont compatibles) ;
- **un client est dit « IPv6 activé »** si sa box émet et reçoit effectivement du trafic en IPv6, soit grâce à une activation manuelle de sa part, soit grâce à l'activation effectuée par l'opérateur.

3.1. Les opérateurs grand public ayant plus de 3 millions de clients sur le réseau fixe

RÉSEAU FIXE : TAUX DE CLIENTS ACTIVÉS EN IPv6



Source : données à fin juin 2021, recueillies par l'Arcep auprès des opérateurs.

RÉSEAU FIXE : TAUX DE CLIENTS IPv6-READY ET ACTIVÉS EN IPv6

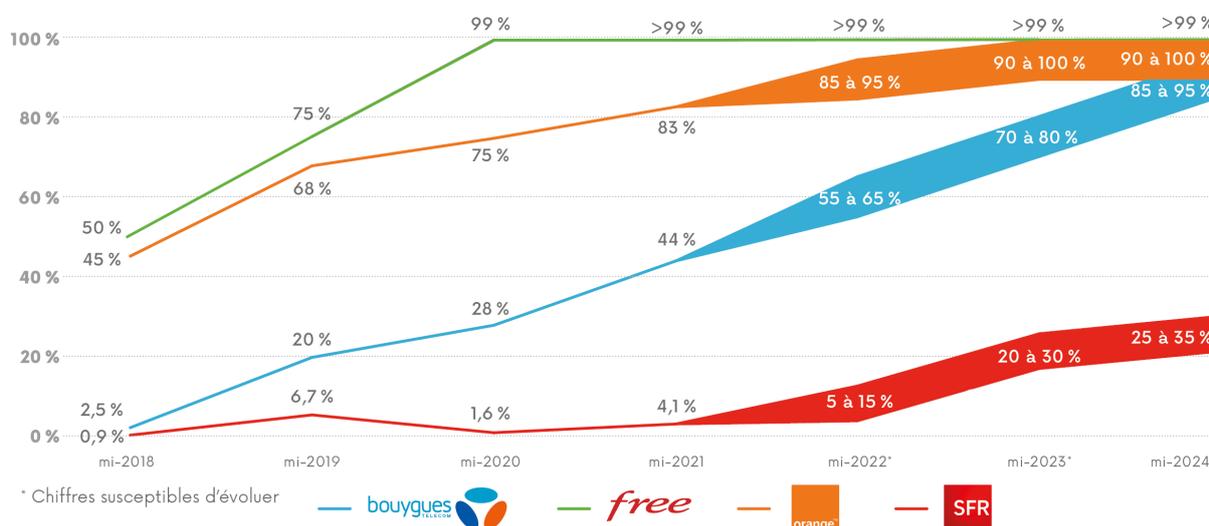
		bouygues		free		orange		SFR	
		IPv6-ready	IPv6 activé	IPv6-ready	IPv6 activé	IPv6-ready	IPv6 activé	IPv6-ready	IPv6 activé
xDSL	Réseau propre	52%	52%	100%	100%	74%	72%	100%	1%
	Réseau de collecte	0%	0%	0%	0%	non concerné		0%	0%
Câble		non concerné		non concerné		non concerné		0%	0%
FttH		55%	55%	100%	100%	100%	98%	42%	11%
4G Fixe		0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	30%
Intégralité du réseau		44%	44%	>99%	>99%	85%	83%	52%	4,1%

Source : données à fin juin 2021, recueillies par l'Arcep auprès des opérateurs.

La politique d'activation d'IPv6 sur les box des principaux opérateurs explique la différence entre le taux de clients disposant d'IPv6 (IPv6-ready) et le taux de clients effectivement activés en IPv6 (qui émettent et reçoivent du trafic IPv6).

Les quatre principaux opérateurs ont également fourni leur prévision des taux des clients du réseau fixe IPv6-ready et activés en IPv6 à horizon un, deux et trois ans (cf. annexe pour plus de précisions).

RÉSEAU FIXE : ÉVOLUTION DU TAUX DE CLIENTS ACTIVÉS EN IPv6



Source : données à fin juin 2021, recueillies par l'Arcep auprès des opérateurs.

Par ailleurs, les opérateurs ont détaillé leurs pratiques sur le partage d'IPv4 et l'activation d'IPv6 (cf. annexe).

Les quatre opérateurs ont des politiques de partage d'adresse IPv4 différentes en fonction des technologies sur le réseau fixe :

- La majorité des clients du réseau fixe de Free (75% en xDSL et 85% en FttH) ainsi qu'une faible part des clients de Bouygues Telecom (5% en xDSL et 2% en FttH) ont une adresse IPv4 partagée. Cependant, ces opérateurs proposent gratuitement une adresse IPv4 dédiée sur demande.
- Depuis cette année, certains clients de SFR ont également une adresse IPv4 partagée (8% en FttH) et cet opérateur ne propose pas d'adresse IPv4 dédiée sur demande pour les clients concernés.
- En ce qui concerne l'accès 4G fixe, si les clients de Bouygues Telecom et SFR ont une IPv4 dédiée, les clients de Free et d'Orange ont une adresse IPv4 partagée. Ces deux opérateurs ne proposent pas d'IPv4 dédiée pour la 4G fixe.
- Ce partage d'IPv4 entre plusieurs clients pourrait se généraliser dans les prochaines années pour faire face à la pénurie d'IPv4.

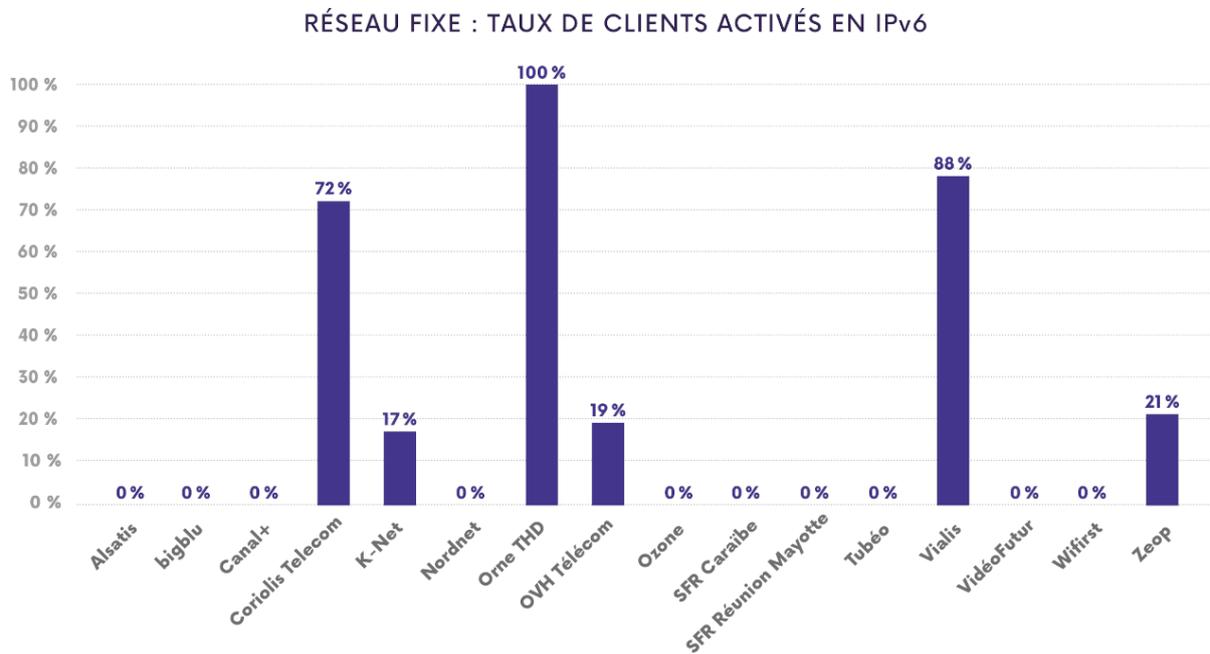
Par ailleurs, IPv6 est activé par défaut, quand le client est IPv6-*ready*, chez Bouygues Telecom, Free et Orange. Plus particulièrement, il n'est pas possible de désactiver IPv6 sur les box de Bouygues Telecom, Free et SFR (en FttH), ce qui constitue une bonne pratique. Pour le reste des clients SFR en xDSL, l'activation doit être réalisée par le client, via un paramétrage de la box.

Bouygues Telecom, Orange et SFR suivent une autre bonne pratique qui consiste à mettre en place pour leurs clients un pare-feu IPv6 activé par défaut et qui peut être configuré. Free propose un pare-feu uniquement en option et non configurable.

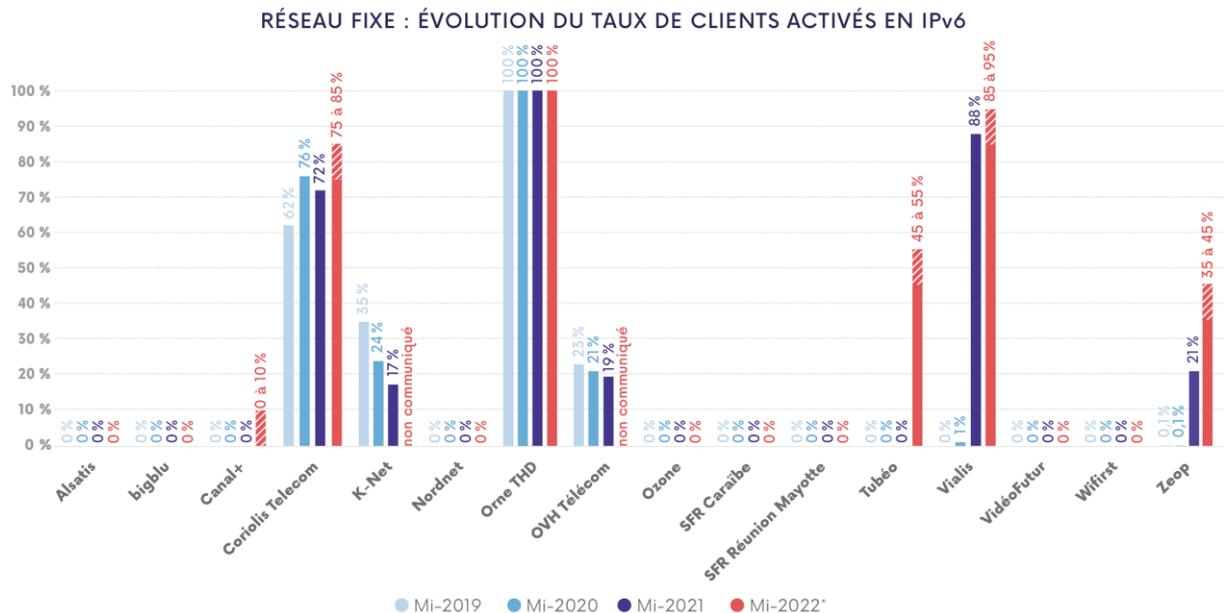
Sur le réseau fixe, en ce qui concerne les principaux opérateurs télécom en France, l'Arcep constate des disparités importantes dans la transition vers IPv6 :

- Le taux de clients activés en IPv6 sur le réseau de SFR toutes technologies confondues est passé de 1,6% à mi-2020 à 4,1% à mi-2021. Les activations à venir demeurant également insuffisantes (entre 20% et 30% à mi-2023 et entre 25% et 35% à mi-2023), SFR est invité à accélérer fortement sa transition vers IPv6 sur son réseau fixe, en particulier sur le FttH, et à entamer cette transition sur le câble. Une grande majorité des clients n'activant pas IPv6 manuellement, SFR est encouragé à réaliser cette activation par défaut de façon systématique.
- Bien que des efforts de déploiement soient observés (environ 44% de clients activés à mi-2021 contre 28% à mi-2020), Bouygues Telecom est à nouveau encouragé à poursuivre et accélérer les efforts de déploiement d'IPv6 sur leur réseau fixe.
- Sur les réseaux fixes, les taux actuels de clients activés de Free et d'Orange sont relativement élevés (environ respectivement supérieur à 99% et 83%) et ont progressé. Les projections à mi-2024 pour Orange sont encourageantes (entre 90% et 100%).
- Bouygues Telecom, Free et Orange sont invités à entamer au plus vite la transition sur la 4G fixe. SFR, ayant l'intégralité de ses clients 4G fixe IPv6-*ready*, est en particulier invité à réaliser l'activation d'IPv6 par défaut sur cette technologie.

3.2. Les opérateurs grand public ayant entre 5 000 et 3 millions de clients sur le réseau fixe



Source : données à fin juin 2021, recueillies par l'Arcep auprès des opérateurs.



* Chiffres susceptibles d'évoluer

Source : données à fin juin 2021, recueillies par l'Arcep auprès des opérateurs.

Plusieurs initiatives d'opérateurs sont encourageantes, notamment Orne THD qui a déjà migré l'intégralité de ses clients depuis 2019 et Vialis qui a débuté sa transition l'année dernière (1% à mi-2020) et a déjà activé IPv6 auprès de 88% de ses clients. Zeop quant à lui est passé de 0,1% à mi-2020 à 21% à mi-2021. Les taux de clients activés en IPv6 chez Coriolis (72%), K-Net (17%) et OVH Télécom (19%) ont diminué par rapport à l'année dernière, ce qui semble préoccupant.

À l'inverse Alsatis, bigblu, Nordnet, Ozone, SFR Caraïbe, SFR Réunion Mayotte, VidéoFutur et Wifirst n'ont pas initié leurs transitions vers IPv6 et n'envisagent pas encore de le faire à date. K-Net et OVH Télécom n'ont pas été en mesure de transmettre leurs prévisions de déploiement. Même si plusieurs opérateurs prévoient d'accélérer leur transition en 2021 (Coriolis Telecom, Vialis et Zeop) et que deux opérateurs supplémentaires (Canal+ et Tubéo) envisagent d'entamer leur transition l'année prochaine, le déploiement semble encore insuffisant pour répondre à la pénurie d'IPv4.

Pour information, les données d'Orange Caraïbe et Orange Réunion Mayotte pour le réseau fixe sont déjà intégrées dans les données d'Orange présentées dans la partie 3.1 et ne figurent donc pas dans les deux schémas ci-dessus. Orange Caraïbe et Orange Réunion ont ainsi respectivement 90% et 95% de leurs clients activés en IPv6 sur le fixe.

Les opérateurs ont également détaillé leurs différentes pratiques en ce qui concerne le partage des adresses IPv4 et la politique d'activation d'IPv6 (cf. annexe).

Canal+, Coriolis Telecom, K-Net, Nordnet, OVH Télécom et Zeop proposent par exemple une IPv4 dédiée pour chaque client, tandis qu'Alsatis, bigblu, OrneTHD, Ozone, Tubéo, Vialis, VidéoFutur et Wifirst utilisent du partage d'adresses IPv4 pour une partie ou la totalité de leurs clients.

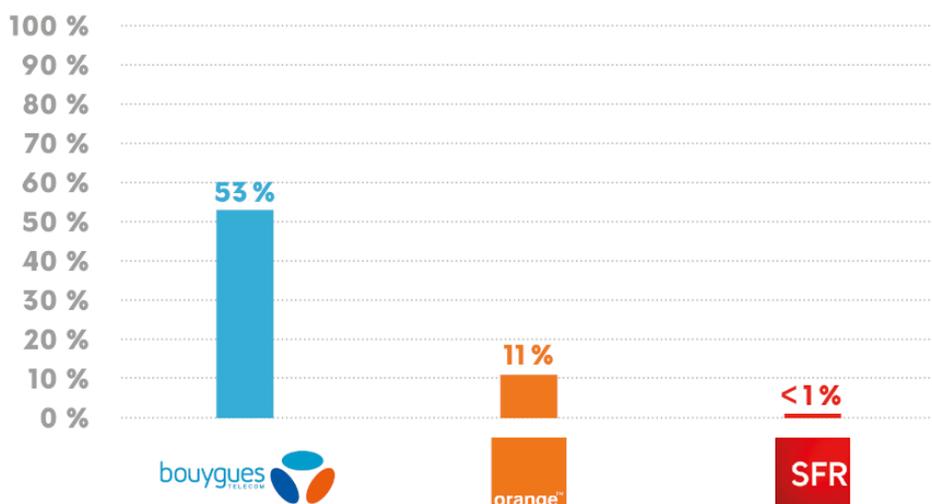
Il convient de souligner que Coriolis Telecom, Orne THD et Vialis suivent une bonne pratique qui consiste à activer IPv6 par défaut, sans possibilité de désactiver le protocole.

Malgré les efforts de certains opérateurs pour accélérer leur transition, les prévisions de la plupart des opérateurs ayant entre 5 000 et 3 millions de clients restent encore largement insuffisantes en termes d'objectif et de rythme.

3.3. Les opérateurs proposant des offres « Pro » sur le réseau fixe

Suite aux signalements reçus sur la plateforme « J'alerte l'Arcep » concernant les difficultés de certaines entreprises pour obtenir des offres IPv6 de la part de leurs opérateurs, l'Arcep a élargi la collecte d'informations aux opérateurs proposant des offres à destination de la clientèle entreprises (offres « Pro ») sur leur réseau fixe.

RÉSEAU FIXE « PRO » : TAUX DE CLIENTS ACTIVÉS EN IPv6



Source : données à fin juin 2021, recueillies par l'Arcep auprès des opérateurs.

RÉSEAU FIXE « PRO » : ÉVOLUTION DU TAUX DE CLIENTS IPv6-READY ET ACTIVÉS EN IPv6

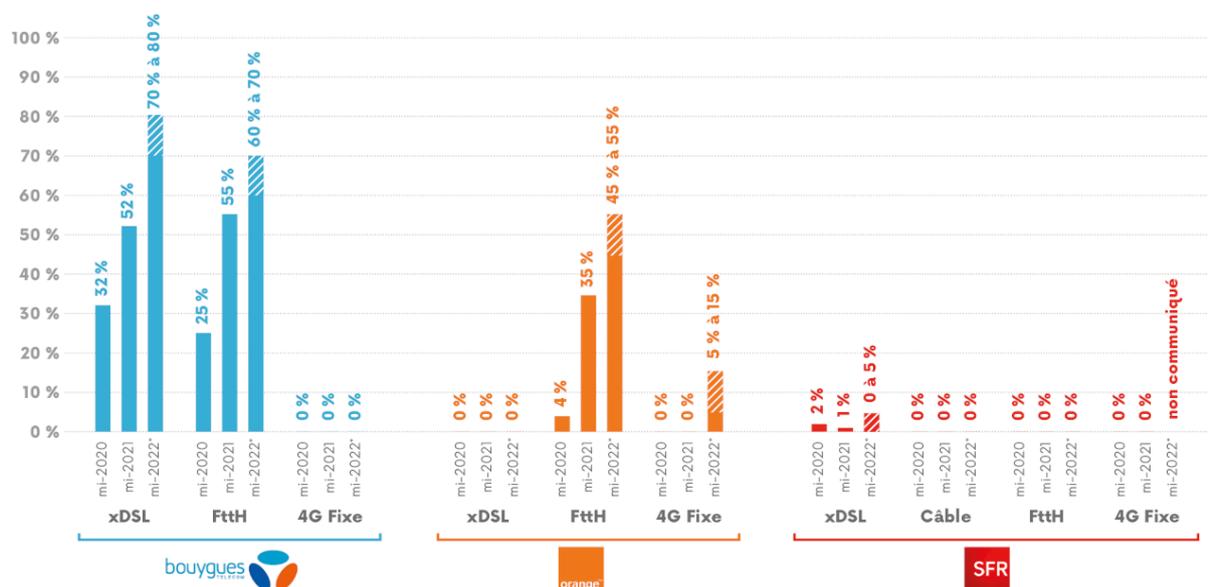
		bouygues TELECOM		orange™		SFR	
		IPv6-ready	IPv6 activé	IPv6-ready	IPv6 activé	IPv6-ready	IPv6 activé
xDSL	Mi-2020	32%	32%	0%	0%	100%	1,8%
	Mi-2021	52%	52%	0%	0%	100%	1%
	Mi-2022*	35-45%	35-45%	0%	0%	100%	0-5%
Câble	Mi-2020	0%	0%	non concerné		0%	0%
	Mi-2021	non concerné		non concerné		0%	0%
	Mi-2022*	non concerné		non concerné		0%	0%
FttH	Mi-2020	25%	25%	4%	4%	0%	0%
	Mi-2021	55%	55%	36%	35%	0%	0%
	Mi-2022*	30-40%	30-40%	45-55%	45-55%	0%	0%
4G Fixe	Mi-2020	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Mi-2021	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Mi-2022*	0%	0%	100%	5-15%	non concerné	
Intégralité du réseau	Mi-2020	30%	30%	0,9%	0,9%	51%	0,9%
	Mi-2021	53%	53%	12%	11%	54%	< 1%
	Mi-2022*	65-75%	65-75%	15-25%	15-25%	45-55%	0-5%

* Chiffres susceptibles d'évoluer

Source : données à fin juin 2021, recueillies par l'Arcep auprès des opérateurs.

Les 3 opérateurs ont également fourni leur prévision des taux des clients du réseau fixe IPv6-*ready* et activés en IPv6 à horizon un an.

RÉSEAU FIXE « PRO » : ÉVOLUTION DU TAUX DE CLIENTS ACTIVÉS EN IPv6



* Chiffres susceptibles d'évoluer

Source : données à fin juin 2021, recueillies par l'Arcep auprès des opérateurs.

En ce qui concerne les offres « Pro » sur le réseau fixe, l'Arcep constate que le déploiement d'IPv6 est encore insuffisant et appelle les opérateurs à proposer IPv6 dans leurs offres à destination des entreprises :

- L'Arcep note les efforts de déploiement d'IPv6 de Bouygues Telecom sur ses offres « Pro » et la progression par rapport à l'année dernière (53% à mi-2021 contre 30% à mi-2020). Bouygues Telecom, activant déjà par défaut IPv6, est encouragé à poursuivre les efforts pour augmenter encore le nombre de clients IPv6-*ready*.
- 100% des clients des offres « Pro » sur la technologie xDSL de SFR sont IPv6-*ready*, mais uniquement 1% sont activés en IPv6 (contre 1,8% à mi-2020). SFR est de nouveau invité à réaliser une activation par défaut d'IPv6 et à initier la transition sur les offres « Pro » FttH et câble, qui ne sont pas encore compatibles en IPv6.
- Bien que des progrès soient observés dans la transition sur ses offre « Pro » sur la technologie FttH (35% de client activés à mi-2021, contre 4% à mi-2020), Orange est aussi invité à accélérer davantage le rythme sur le FttH et à entamer cette transition sur la technologie xDSL.
- Bouygues Telecom, Orange et SFR sont invités à entamer et accélérer la transition sur la 4G fixe pour les offres « Pro ».

4. Opérateurs mobiles

Pour qu'une ligne mobile émette et reçoive du trafic en IPv6, trois conditions doivent être réunies :

- le **réseau mobile** utilisé doit être compatible IPv6, c'est-à-dire que l'Access Point Name (ou APN) doit être capable de gérer le protocole IPv6 (cf. tableau ci-dessous). Lorsque l'APN utilisé est compatible IPv6, le client est dit « IPv6-*ready* ». A noter que certains opérateurs ont un APN pour le partage de connexion (Tethering) qui est différent de celui utilisé pour l'accès à internet du terminal. Dans ce cas-là, il est possible que seul un des deux APN soit IPv6-*ready* ;
- le **système d'exploitation du terminal** doit être compatible IPv6 (cf. section « Terminaux » ci-après). Si c'est le cas de la quasi-totalité des *smartphones* récents (Android 5 et plus récent, iOS 12 et plus récent), de nombreux modem-routeurs 4G commercialisés en 2019 ne sont toujours pas compatibles IPv6. Parmi ces modem-routeurs 4G qui sont compatibles IPv6, l'absence de support de certains standards IPv6 pourrait entraîner le dysfonctionnement de certaines applications avec un APN « IPv6-*only*⁶ » ;
- l'opérateur doit **activer à distance le terminal mobile** pour qu'il utilise IPv6. Sous Android, il est possible de configurer manuellement l'APN en IPv6. Cependant, la grande majorité des utilisateurs n'activant pas spontanément IPv6, une action de la part du FAI permettrait de faciliter la migration. Cela pourrait passer par une mise à jour proposée par le constructeur du terminal mobile. L'activation manuelle n'est pas actuellement permise par un iPhone.

Ainsi :

- **un client est dit « IPv6-*ready* »** s'il est en mesure d'activer lui-même IPv6 sur son terminal (le réseau est compatible) ;
- **un client est dit « IPv6 activé »** si son terminal émet et reçoit effectivement du trafic en IPv6, soit grâce à une activation manuelle de sa part, soit grâce à l'activation effectuée par l'opérateur.

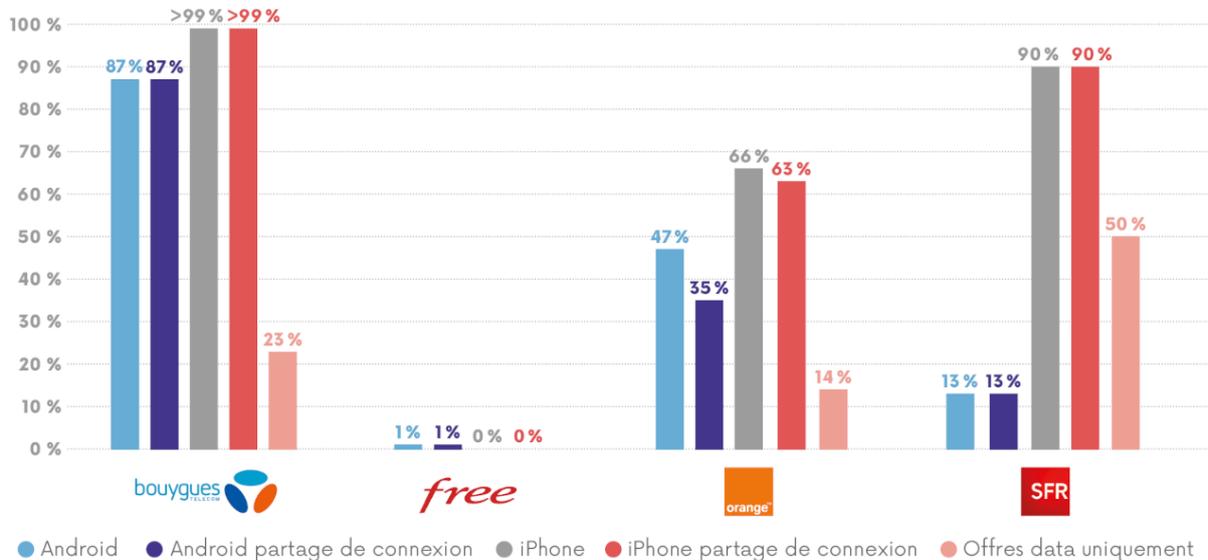
⁶ 3 types de connexions sont possibles sur le mobile :

- *IPv4-only* : Le terminal n'est connecté au réseau que par une IPv4. C'est le cas des offres sans IPv6 ;
- IPv4 / IPv6 : Le terminal possède une IPv4 et une IPv6. C'est le type de connexion majoritaire sur les accès fixe avec IPv6 ;
- *IPv6-only* : Le terminal n'est connecté au réseau que par une IPv6. C'est le type de connexion majoritaire sur les smartphones. Des mécanismes comme NAT64, DNS64 ou 464XLAT sont mis en place pour que le mobile puisse accéder à l'Internet *IPv4-only*, depuis un accès IPv6.

4.1. Les opérateurs ayant plus de 3 millions de clients sur le réseau mobile

Pour rappel, l'Arcep a introduit, pour les opérateurs qui se sont vus attribuer des fréquences 5G dans la bande 3,4-3,8 GHz en France métropolitaine⁷, une obligation de rendre leur réseau mobile compatible en IPv6 avant le 31 décembre 2020.

RÉSEAU MOBILE : TAUX DE CLIENTS ACTIVÉS EN IPv6



Source : données à fin juin 2021, recueillies par l'Arcep auprès des opérateurs.

La politique d'activation d'IPv6 des principaux opérateurs explique la différence entre le taux de clients disposant d'IPv6 et le taux de clients effectivement activés en IPv6 (qui émettent et reçoivent du trafic IPv6).

⁷ [Décision relative aux modalités et aux conditions d'attribution d'autorisations d'utilisation de fréquences dans la bande 3,4- 3,8 GHz.](#)

Afin de basculer les clients dits « IPv6-*ready* » en « IPv6 activé », les opérateurs réalisent une modification de la configuration APN, qui habituellement, passe par une mise à jour proposée par le constructeur du terminal mobile.

Voici les terminaux concernés, dans leur dernière version logicielle, par une activation d'IPv6 :

RÉSEAU MOBILE : POLITIQUE D'ACTIVATION D'IPv6

				
IPv6 activé par défaut sur Android	Samsung : S7 et plus récent Autres constructeurs : nouveaux produits à partir de mars 2018	Non (double activation d'IPv6 par le client nécessaire: sur son espace client Free et sur son terminal Android)	Samsung à partir d'Android 9 (tous les modèles) Autres constructeurs : nouveaux produits à partir de mai 2020	Samsung : S21 et plus récent Autres constructeurs : nouveaux produits à partir de mars 2021
IPv6 activé par défaut sur Android en partage de connexion	Samsung : S7 et plus récent Autres constructeurs : nouveaux produits à partir de mars 2018	Non (double activation d'IPv6 par le client nécessaire: sur son espace client Free et sur son terminal Android)	Samsung à partir d'Android 10 (tous les modèles) et des modèles sous Android 9 Autres constructeurs : nouveaux produits à partir de janvier 2021	Samsung : S21 et plus récent Autres constructeurs : nouveaux produits à partir de mars 2021
IPv6 activé par défaut sur iPhone	iPhone 5S et plus récents, équipés d'iOS 12.2 ou version supérieure	Non (IPv6 non disponible) Free prévoit de proposer IPv6 fin 2021	iPhone 7 et plus récents, équipés d'iOS 13.0 ou version supérieure	iPhone 6S et plus récents, équipés d'iOS 14.3 ou version supérieure
IPv6 activé par défaut sur iPhone en partage de connexion	iPhone 5S et plus récents, équipés d'iOS 12.2 ou version supérieure	Non (IPv6 non disponible) Free prévoit de proposer IPv6 fin 2021	iPhone 7 et plus récents, équipés d'iOS 14 ou version supérieure	iPhone 6S et plus récents, équipés d'iOS 14.3 ou version supérieure
IPv6 activé par défaut sur les offres data uniquement	Mise à jour progressive des terminaux compatibles	Non concerné	Nouveaux produits à partir de janvier 2021	Nouveaux produits à partir de mars 2021

Source : données à fin juin 2021, recueillies par l'Arcep auprès des opérateurs.

L'Arcep propose sur [son site](#) un tutoriel expliquant comment activer IPv6 sur smartphone Android, opérateur par opérateur. Les iPhone ne permettent pas actuellement aux utilisateurs de faire eux-mêmes la modification de protocole de l'APN.

RÉSEAU MOBILE : ÉVOLUTION DU TAUX DE CLIENTS IPv6-READY ET ACTIVÉS EN IPv6

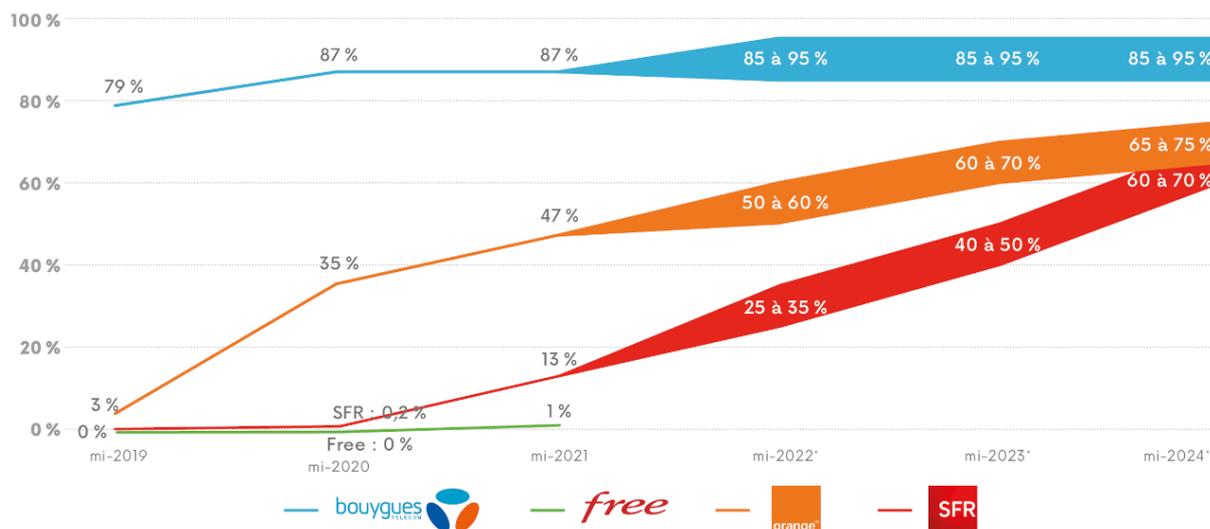
		bouygues		free		orange		SFR	
		IPv6-ready	IPv6 activé	IPv6-ready	IPv6 activé	IPv6-ready	IPv6 activé	IPv6-ready	IPv6 activé
Android	Mi-2019	100 %	79 %	0 %	0 %	100 %	3 %	0 %	0 %
	Mi-2020	100 %	87 %	0 %	0 %	100 %	35 %	2 %	0,2 %
	Mi-2021	100 %	87 %	100 %	1 %	100 %	47 %	100 %	13 %
	Mi-2022*	100 %	85-95 %	100 %	non communiqué	100 %	50-60 %	100 %	25-35 %
	Mi-2023*	100 %	85-95 %	100 %	non communiqué	100 %	60-70 %	100 %	40-50 %
	Mi-2024*	100 %	85-95 %	100 %	non communiqué	100 %	65-75 %	100 %	60-70 %
Android partage de connexion	Mi-2019	100 %	79 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
	Mi-2020	100 %	87 %	0 %	0 %	100 %	15 %	2 %	0,2 %
	Mi-2021	100 %	87 %	100 %	1 %	100 %	35 %	100 %	13 %
	Mi-2022*	100 %	85-95 %	100 %	non communiqué	100 %	40-50 %	100 %	25-35 %
	Mi-2023*	100 %	85-95 %	100 %	non communiqué	100 %	50-60 %	100 %	40-50 %
	Mi-2024*	100 %	85-95 %	100 %	non communiqué	100 %	60-70 %	100 %	60-70 %
iPhone	Mi-2019	100 %	0 %	0 %	0 %	100 %	0 %	0 %	0 %
	Mi-2020	100 %	98 %	0 %	0 %	100 %	60 %	2 %	0 %
	Mi-2021	100 %	>99 %	100 %	0 %	100 %	66 %	100 %	90 %
	Mi-2022*	100 %	>99 %	100 %	non communiqué	100 %	80-90 %	100 %	90-100 %
	Mi-2023*	100 %	>99 %	100 %	non communiqué	100 %	85-95 %	100 %	97 %
	Mi-2024*	100 %	>99 %	100 %	non communiqué	100 %	90-100 %	100 %	>99 %
iPhone partage de connexion	Mi-2019	100 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
	Mi-2020	100 %	98 %	0 %	0 %	100 %	0 %	2 %	0 %
	Mi-2021	100 %	>99 %	100 %	0 %	100 %	63 %	100 %	90 %
	Mi-2022*	100 %	>99 %	100 %	non communiqué	100 %	80-90 %	100 %	90-100 %
	Mi-2023*	100 %	>99 %	100 %	non communiqué	100 %	85-95 %	100 %	97 %
	Mi-2024*	100 %	>99 %	100 %	non communiqué	100 %	90-100 %	100 %	>99 %
Offres data uniquement (domino 4G, tablette, ordinateurs, etc.)	Mi-2019	0 %	0 %	non concerné	non concerné	0 %	0 %	0 %	0 %
	Mi-2020	100 %	23 %	non concerné	non concerné	100 %	0 %	2 %	0 %
	Mi-2021	100 %	22 %	non concerné	non concerné	100 %	14 %	100 %	50 %
	Mi-2022*	100 %	25-35 %	non concerné	non concerné	100 %	25-35 %	100 %	55-65 %
	Mi-2023*	100 %	25-35 %	non concerné	non concerné	100 %	35-45 %	100 %	70-80 %
	Mi-2024*	100 %	35-45 %	non concerné	non concerné	100 %	45-55 %	100 %	80-90 %

* Chiffres susceptibles d'évoluer

Source : données à fin juin 2021, recueillies par l'Arcep auprès des opérateurs.

Les opérateurs ont également indiqué leur plan de transition vers l'IPv6 du réseau mobile à un, deux et trois ans sur Android et sur iPhone⁸ :

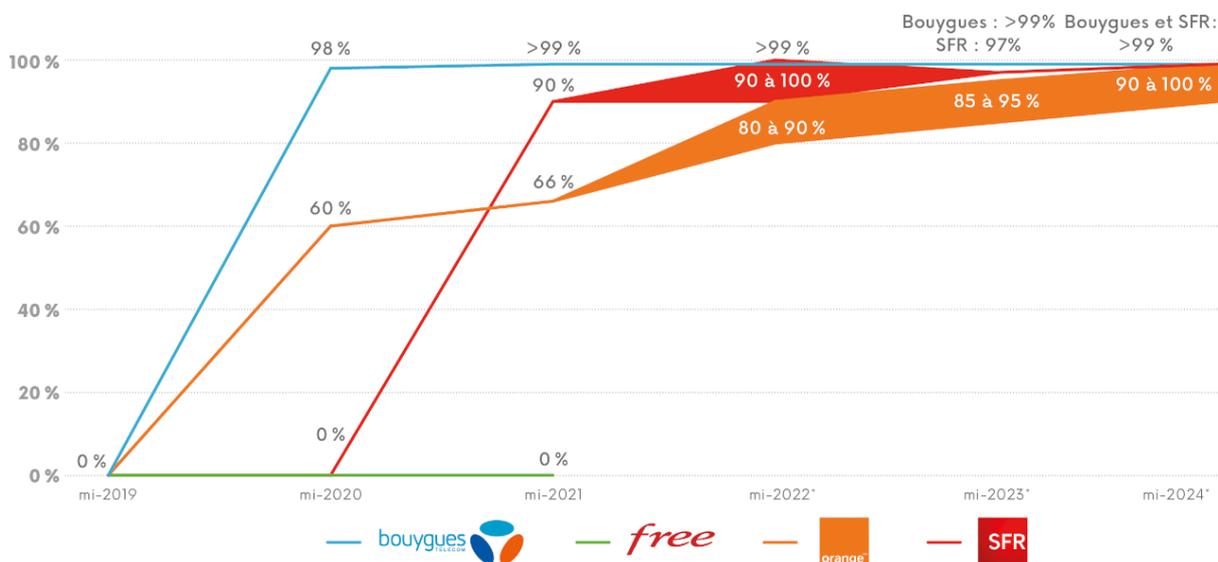
ANDROID : ÉVOLUTION DU TAUX DE CLIENTS ACTIVÉS EN IPV6



* Chiffres susceptibles d'évoluer

Source : données à fin juin 2021, recueillies par l'Arcep auprès des opérateurs.

IPHONE : ÉVOLUTION DU TAUX DE CLIENTS ACTIVÉS EN IPV6



* Chiffres susceptibles d'évoluer

Source : données à fin juin 2021, recueillies par l'Arcep auprès des opérateurs.

⁸ Les données récoltées en 2018 étaient agrégées et ne peuvent donc pas être comparées aux données 2019 par catégories de terminaux.

L'Arcep note des progrès importants dans le déploiement d'IPv6 sur le réseau mobile mais invite les opérateurs à poursuivre leurs efforts pour accélérer l'activation d'IPv6 au niveau de leurs différentes offres :

- Bouygues Telecom a mené un déploiement notable sur les réseaux mobiles, avec 87% de clients Android et plus de 99% de clients iPhone activés en IPv6 à mi-2021.
- Le déploiement d'IPv6 sur le réseau mobile d'Orange est aussi à noter (47% de clients Android et 66% de clients iPhone activés en IPv6). Orange est invité à poursuivre les activations en IPv6 des terminaux mobiles.
- SFR a mené un déploiement remarquable d'IPv6 pour ses clients iPhone. Le taux de clients iPhone activés en IPv6 de SFR est ainsi passé de 0% à mi-2020 à 90% à mi-2021. Les clients Android activés en IPv6 à mi-2021 (13%) ainsi que les prévisions de déploiement sur Android semblent néanmoins insuffisantes pour faire face à la pénurie d'IPv4, SFR est encouragé à accélérer les activations des terminaux Android en IPv6.
- Il est particulièrement regrettable que Free Mobile n'active pas par défaut les clients en IPv6 sur son réseau mobile, ce qui se traduit par un très faible pourcentage de clients IPv6 activés (1% pour Android et 0% pour iPhone) et n'ait pas été en mesure de transmettre des prévisions concernant les activations à venir.
- Les opérateurs sont invités à accélérer le déploiement d'IPv6 sur leurs offres « data uniquement »⁹.

4.2. Les opérateurs ayant entre 5 000 et 3 millions de clients sur le réseau mobile

Afin d'avoir un meilleur suivi de la transition vers IPv6 auprès des différents opérateurs mobiles en France, en plus des full-MVNO¹⁰ déjà présents dans les précédentes éditions du présent baromètre, l'Arcep a élargi sa collecte d'information pour inclure les light-MVNO¹¹.

Les pourcentages affichés concernent tout le parc des opérateurs mobiles, sans distinction entre terminaux Android ou iOS¹².

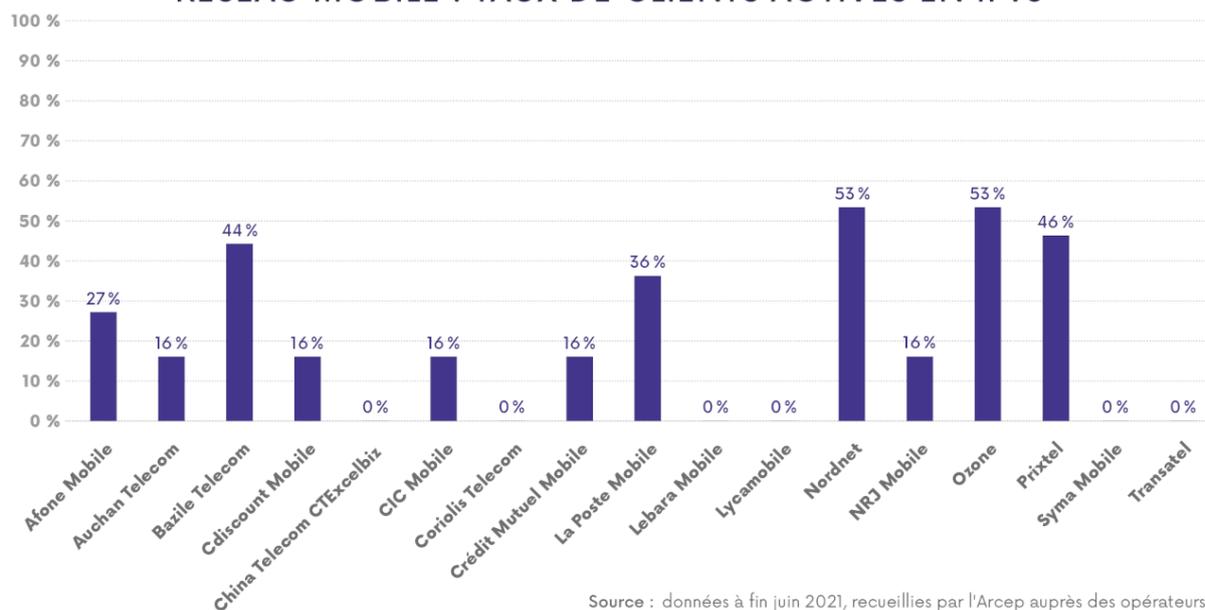
⁹ Offres ne comprenant pas de transport de voix.

¹⁰ Full-MVNO : MVNO qui gère son plan d'adressage et qui prend la main notamment sur le cœur de réseau et sur les plateformes de services, tout en louant les capacités radio aux opérateurs hôtes.

¹¹ Light-MVNO : MVNO qui confie à leur opérateur hôte la gestion opérationnelle du réseau.

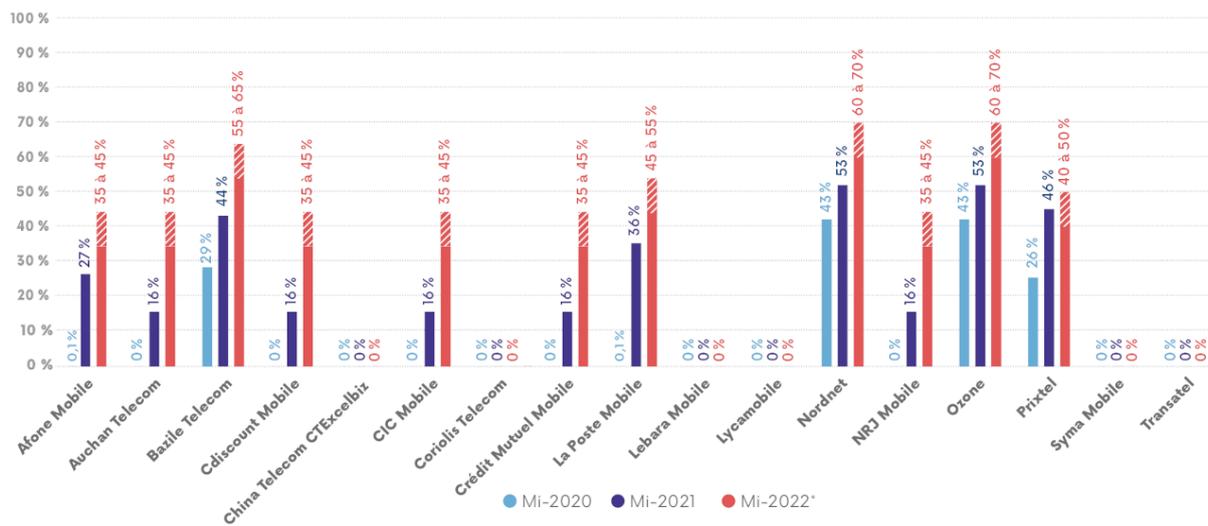
¹² Les données de part de marché utilisées dans ce baromètre sont 70% pour Android et 30% pour iOS. Données [Statcounter pour la France](#).

RÉSEAU MOBILE : TAUX DE CLIENTS ACTIVÉS EN IPv6



Source : données à fin juin 2021, recueillies par l'Arcep auprès des opérateurs.

RÉSEAU MOBILE : ÉVOLUTION DU TAUX DE CLIENTS ACTIVÉS EN IPv6

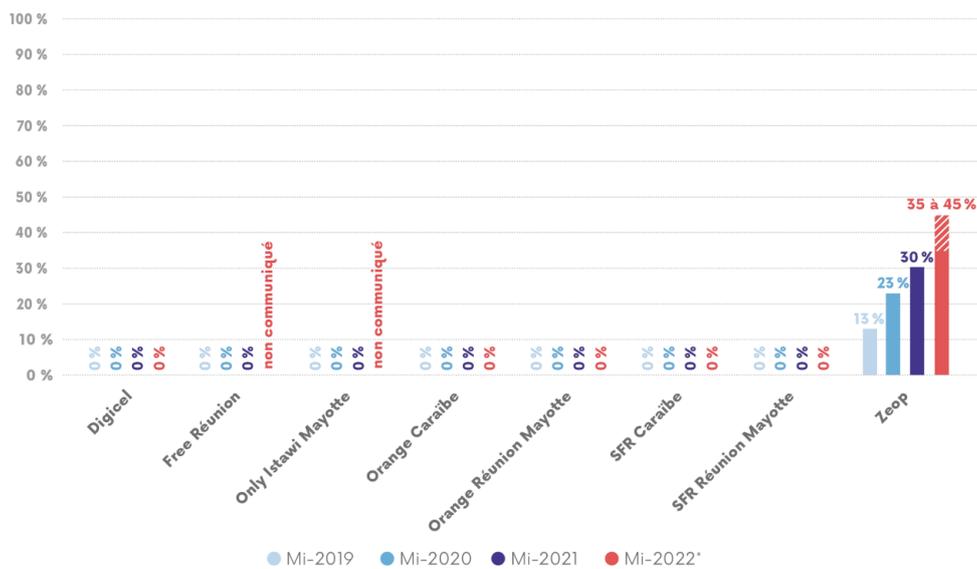


* Chiffres susceptibles d'évoluer

Source : données à fin juin 2021, recueillies par l'Arcep auprès des opérateurs.

En France métropolitaine, grâce au déploiement d'IPv6 au niveau des réseaux des principaux opérateurs en France, les opérateurs mobiles ayant entre 5000 et 3 millions de clients qui exploitent directement les APN de ces opérateurs peuvent fournir de l'IPv6 à leurs clients. Cependant, certains qui ont leurs propres APN (China Telecom CTEExcelbiz, Coriolis Telecom, Lebara Mobile, Lycamobile, Syma Mobile et Transatel) n'ont pas encore entamé leur transition et n'envisagent pas de le faire.

RÉSEAU MOBILE : ÉVOLUTION DU TAUX DE CLIENTS ACTIVÉS EN IPv6



* Chiffres susceptibles d'évoluer

Source : données à fin juin 2021, recueillies par l'Arcep auprès des opérateurs.

Au niveau des DROM, Zeop est l'unique opérateur mobile ayant entre 5 000 et 3 millions de clients qui a commencé à activer IPv6 sur son réseau (30% à mi-2021) et prévoit entre 35 et 45% de clients activés en IPv6 d'ici mi-2022. Les autres opérateurs ne prévoient pas de mettre en place IPv6 d'ici mi-2022.

Les opérateurs qui ont entre 5000 et 3 millions de clients sur le réseau mobile, notamment ceux qui gèrent leurs propres APN, sont encouragés à entamer rapidement et accélérer la transition vers IPv6.

4.3. Les opérateurs proposant des offres « Pro » sur le réseau mobile

Afin d'améliorer le suivi de la transition vers IPv6, l'Arcep a élargi depuis 2020 la collecte d'informations aux opérateurs proposant des offres « Pro » sur leur réseau mobile.

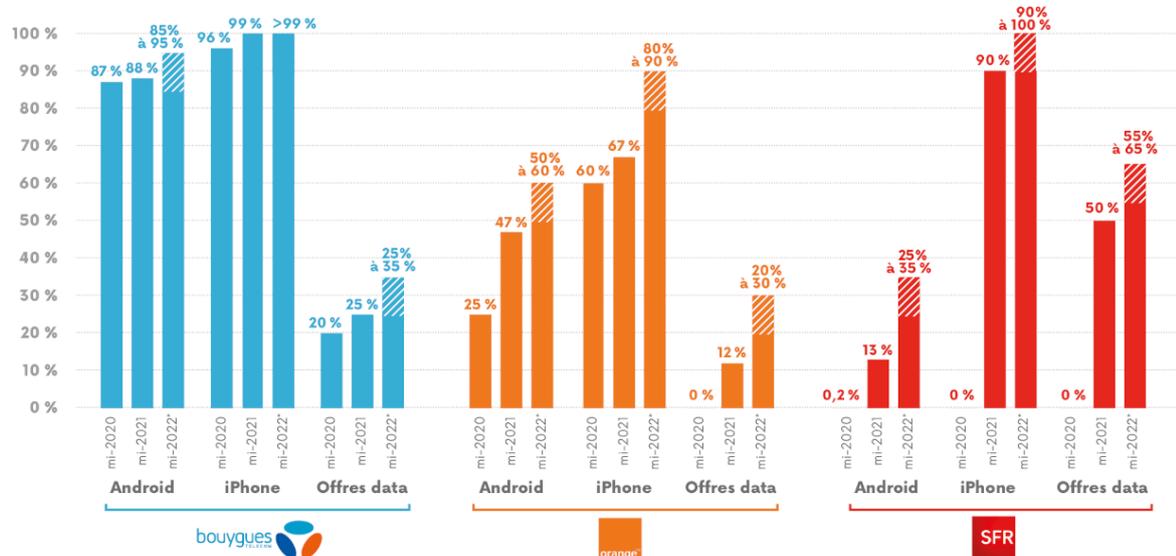
RÉSEAU MOBILE « PRO » : ÉVOLUTION DU TAUX DE CLIENTS IPv6-READY ET ACTIVÉS EN IPv6

		bouygues		orange		SFR	
		IPv6-ready	IPv6 activé	IPv6-ready	IPv6 activé	IPv6-ready	IPv6 activé
Android	Mi-2020	100%	87%	100%	25%	2%	0,2%
	Mi-2021	100%	88%	100%	47%	100%	13%
	Mi-2022*	100%	85-95%	100%	50-60%	100%	25-35%
iPhone	Mi-2020	100%	96%	100%	60%	2%	0%
	Mi-2021	100%	>99%	100%	67%	100%	90%
	Mi-2022*	100%	>99%	100%	80-90%	100%	90-100%
Offres data uniquement (domino 4G, tablette, ordinateurs, etc.)	Mi-2020	100%	20%	30%	0%	2%	0%
	Mi-2021	100%	20%	100%	12%	100%	50%
	Mi-2022*	100%	25-35%	100%	20-30%	100%	55-65%

* Chiffres susceptibles d'évoluer

Source : données à fin juin 2021, recueillies par l'Arcep auprès des opérateurs.

RÉSEAU MOBILE « PRO » : ÉVOLUTION DU TAUX DE CLIENTS ACTIVÉS EN IPv6



* Chiffres susceptibles d'évoluer

Source : données à fin juin 2021, recueillies par l'Arcep auprès des opérateurs.

La politique d'activation d'IPv6 des principaux opérateurs explique la différence entre le taux de clients disposant d'IPv6 et le taux de clients effectivement activés en IPv6 (qui émettent et reçoivent du trafic IPv6).

Des disparités importantes entre les opérateurs sont observées en ce qui concerne le déploiement d'IPv6 sur les offres Pro sur le réseau mobile :

- A l'instar de ses offres grand public sur le réseau mobile, Bouygues Telecom a mené un déploiement remarquable en activant la plupart des terminaux Android (88%) et iPhone (99%) sur ses offres « Pro ».
- SFR est passé de 0% à mi-2020 à 90% à mi-2021 de terminaux iPhone activés en IPv6. Cependant, le taux actuel de terminaux Android activés en IPv6 pour SFR demeure faible (13%) et les projections sur le même indicateur demeurent insuffisantes (25 à 35% à mi-2022). SFR est également invité à augmenter le nombre de terminaux Android activés en IPv6 sur leur offres « Pro » et à finaliser l'activation sur les terminaux iPhone.
- Sur ses offre « Pro » mobiles, Orange a déployé IPv6 sur 47% des terminaux Android et 67% des terminaux iPhone. Orange est invité à accélérer l'activation en particulier sur les terminaux Android.
- Les opérateurs sont invités à accélérer le déploiement d'IPv6 sur l'intégralité de leurs offres à destination des entreprises.

5. Hébergeurs, fournisseurs de contenu et infrastructure DNS

Afin qu'IPv6 soit disponible au niveau d'un hébergeur, cinq conditions doivent normalement être réunies :

- le **réseau de l'hébergeur** utilisé doit être compatible IPv6 ;
- le **système d'exploitation du serveur** doit être compatible IPv6 et sa pile IPv6 activée. C'est le cas de tous les systèmes d'exploitation des serveurs utilisés actuellement ;
- l'hébergeur doit **préconfigurer le serveur** pour utiliser un adressage IPv6 ;

Lorsque ces trois conditions sont réunies, l'hébergeur peut alors activer IPv6 au niveau de ses serveurs (cf. graphe de la partie 1).

- le fournisseur de contenu doit utiliser des **applications serveurs** (web, mail, etc.) gérant le protocole IPv6. C'est aujourd'hui majoritairement le cas par défaut ;
- le fournisseur de contenu doit **configurer les DNS** avec un enregistrement IPv6, afin que le nom de domaine propose d'utiliser IPv6.

Quand toutes ces conditions sont réunies, le service hébergé peut être accessible en IPv6.

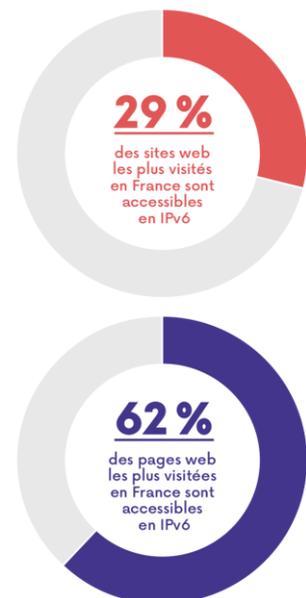
Ainsi, contrairement à un fournisseur d'accès à internet qui peut activer à distance IPv6 sans nécessiter d'actions de la part de son client (le consommateur final), une ou plusieurs actions du client d'un hébergeur (le fournisseur de contenu) sont nécessaires pour que l'IPv6 soit utilisable de bout en bout.

Dans la suite de cette section, nous nous intéressons à trois types de services applicatifs : **le web, le mail et le DNS**.

5.1. Hébergement web

Les hébergeurs de sites web représentent encore **l'un des principaux goulets d'étranglement** dans la migration vers IPv6 : sur les principaux sites visités par les français selon le classement Alexa, seuls 29% sont accessibles en IPv6¹³ (contre 26% en octobre 2020). On considère un site comme accessible en IPv6 lorsqu'il dispose d'un enregistrement IPv6 (« AAAA ») au niveau du serveur DNS.

Il est à noter que le taux de pages web accessibles en IPv6 (contenus IPv6) est significativement plus élevé (62%)¹⁴. En effet, les petits fournisseurs de contenu proposent souvent des sites web (au nombre de pages consultées généralement faible) non compatibles avec IPv6.



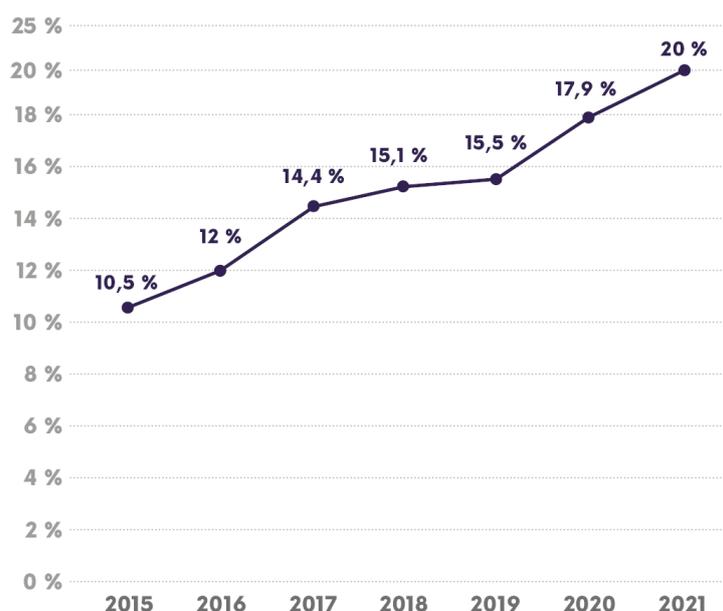
Source : ólab Cisco au 31/10/2021 (ólab.cisco.com). Données sur le top 730 d'Alexa en France (www.alexa.com/topsites/countries).

¹³ ólab Cisco au 31/10/2021. Données sur le [Top 730 d'Alexa en France](#).

¹⁴ *Ibidem*.

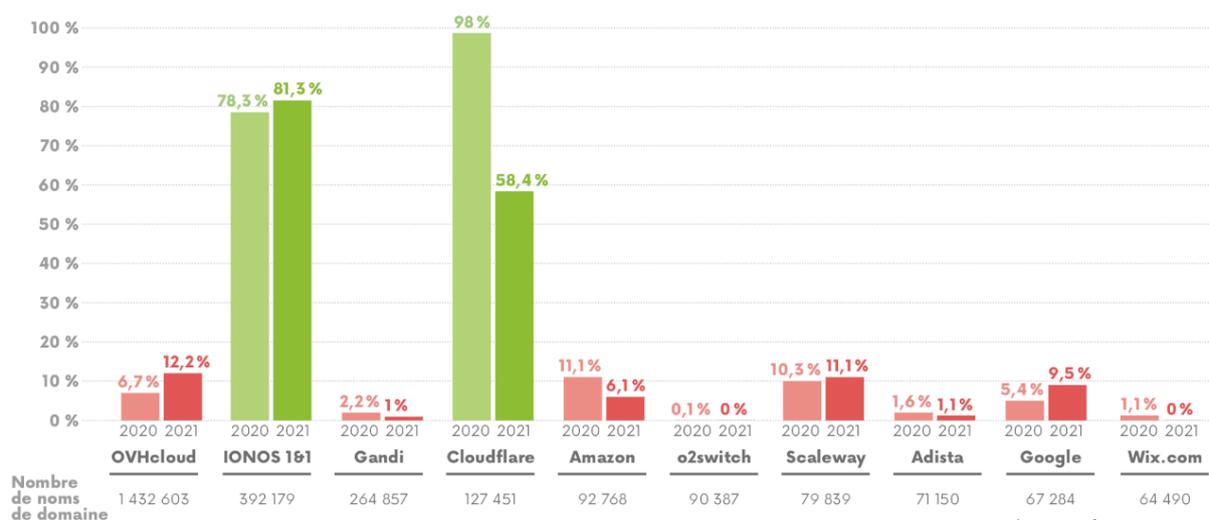
Le taux de *sites* disponibles en IPv6 est uniquement de 20% lorsque l'on considère les 3,52 millions de sites web en .fr, .re, .pm, .yt, .tf et .wf¹⁵. Ce pourcentage est en augmentation depuis 2015, mais **le rythme de cette évolution semble loin de pouvoir permettre une transition complète dans les prochaines années.**

ÉVOLUTION DU TAUX DES SITES WEB ACCESSIBLES EN IPv6 sur les noms de domaine .fr, .re, .pm, .yt et .wf



Source : données Afnic à août 2021.

TAUX DE SITES WEB ACCESSIBLES EN IPv6 sur les noms de domaine .fr, .re, .pm, .yt et .wf

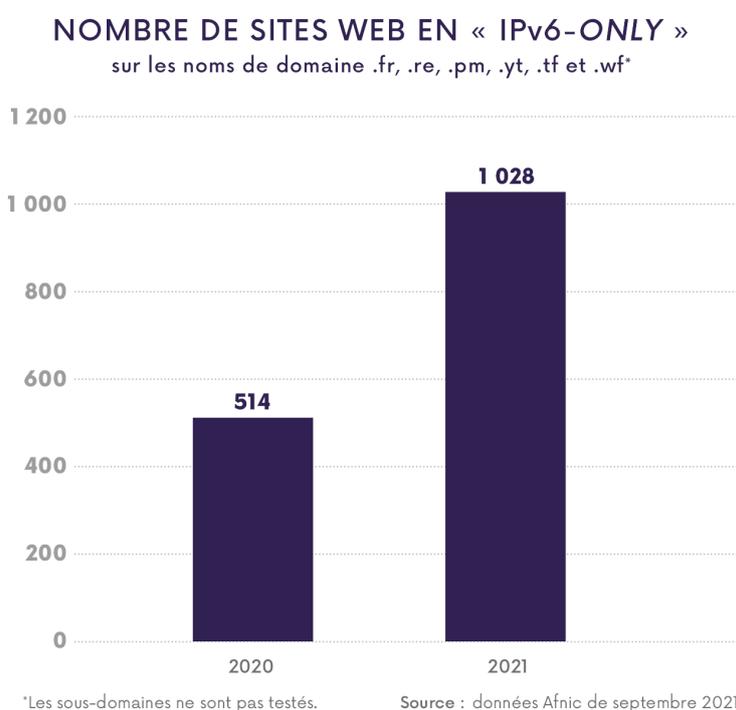


Source : données Afnic à août 2021.

¹⁵ Données Afnic, août 2021. Ces données sont basées sur des informations de zones DNS et de l'analyse des enregistrements A, AAAA, MX et NS configurés sur un nom de domaine. Les analyses des zones DNS ont été réalisées avec l'outil [Zonemaster](#) depuis un serveur de l'Afnic. Pour chaque IP récupérée, utilisation de la base MaxMind pour connaître l'AS annonçant cette IP.

Même si la grande majorité des sites web accessibles en IPv6 sont également accessibles en IPv4 (les serveurs sont configurés en double pile avec IPv4 + IPv6), on note une forte augmentation du nombre de site web accessibles uniquement en IPv6. Certains hébergeurs proposent en effet des offres IPv6-*only* pour lesquelles l'IPv4 est en option payante. Les sites hébergés sur ces serveurs IPv6-only ne sont alors pas accessibles aux clients d'opérateurs IPv4-*only*. Cette situation illustre la nécessité de passer à IPv6 pour éviter de voir se développer un internet scindé en deux, IPv4 d'un côté et IPv6 de l'autre.

En septembre 2021, on dénombre 1028 noms de domaine en .fr, .re, .pm, .yt, .tf et .wf accessibles uniquement en IPv6¹⁶. Ce nombre a doublé par rapport à 2020 (514 noms de domaine), mais reste très limité.



Même si plusieurs hébergeurs proposent IPv6 dans leurs offres, **le taux de sites web accessibles en IPv6 est très faible** pour tous les acteurs du Top 10 (en nombre de noms de domaine) **car il n'est pas activé par défaut**. Parmi les acteurs du Top 10, seuls IONOS 1&1 a plus des trois quarts des sites avec de l'IPv6 et Cloudflare¹⁷ plus de la moitié de sites avec de l'IPv6, leurs déploiements constituent donc des exemples à suivre.

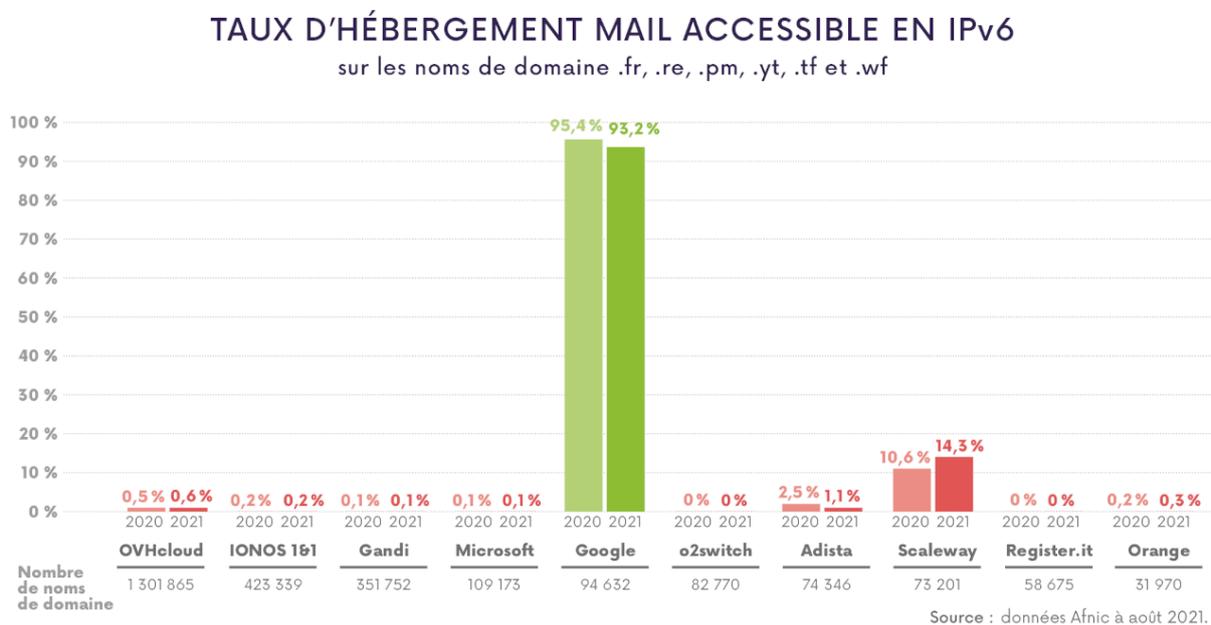
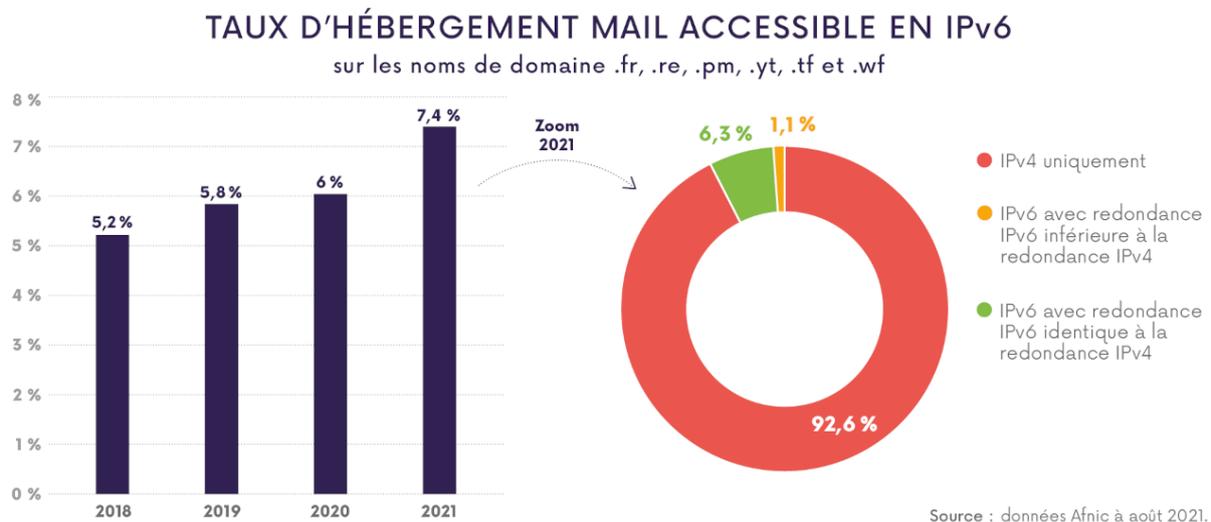
Des précisions sur les 50 premiers hébergeurs sont également disponibles en annexe.

¹⁶ Cette analyse se limite à la racine de nom de domaine : un sous domaine accessible uniquement en IPv6 ne sera pas comptabilisé si la racine du nom de domaine est disponible en IPv4.

¹⁷ Le taux de sites web en IPv6 chez Cloudflare a connu une forte baisse (98% à mi-2020 contre 58% à mi-2021). Ceci s'explique par le partenariat entre Cloudflare et Shopify qui amène Cloudflare à annoncer les IP de Shopify qui sont uniquement en IPv4.

5.2. Hébergement mail

La transition des hébergeurs mail connaît également un **très fort retard** : seuls 7,4% des serveurs mail sont à ce jour adressés en IPv6 sur l'intégralité des .fr, .re, .pm, .yt, .tf et .wf (contre 6% à mi-2021). Il est à noter qu'un certain nombre d'entre eux comportent un niveau de redondance en IPv6 inférieur à celui atteint en IPv4, et est donc susceptible de poser des problèmes de résilience¹⁸.

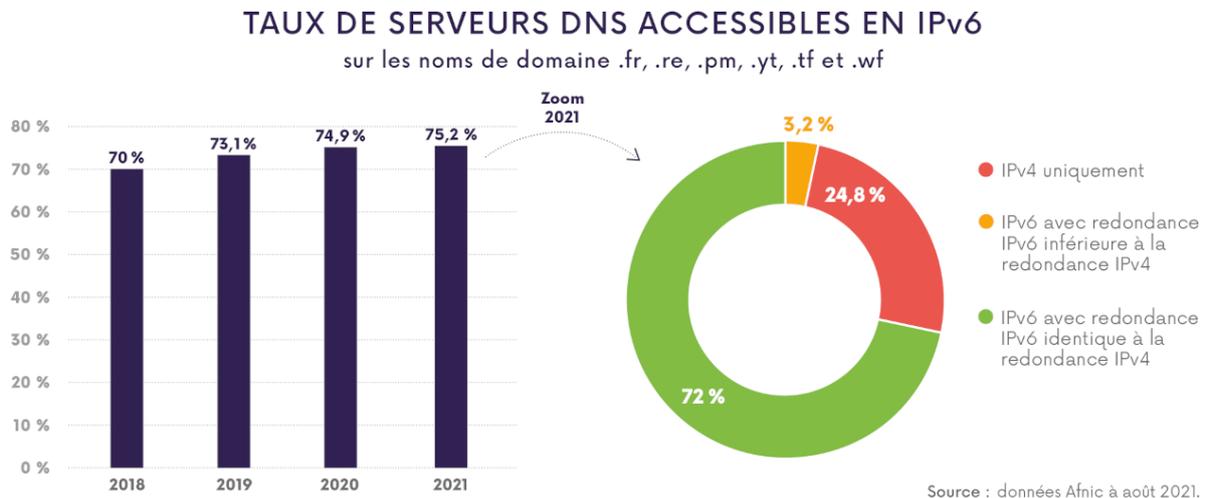


Cette année encore, le constat est similaire à celui de l'année dernière : le taux d'hébergement mail reste alarmant. Le retard sur ce maillon de la chaîne d'internet, s'il n'est pas comblé dans les prochaines années, pourrait obliger à conserver plus longtemps IPv4, avec des coûts inhérents. Seul Google se démarque avec plus de 93% de noms de domaines en IPv6 pour le mail (cf. annexe pour des précisions sur le Top 50).

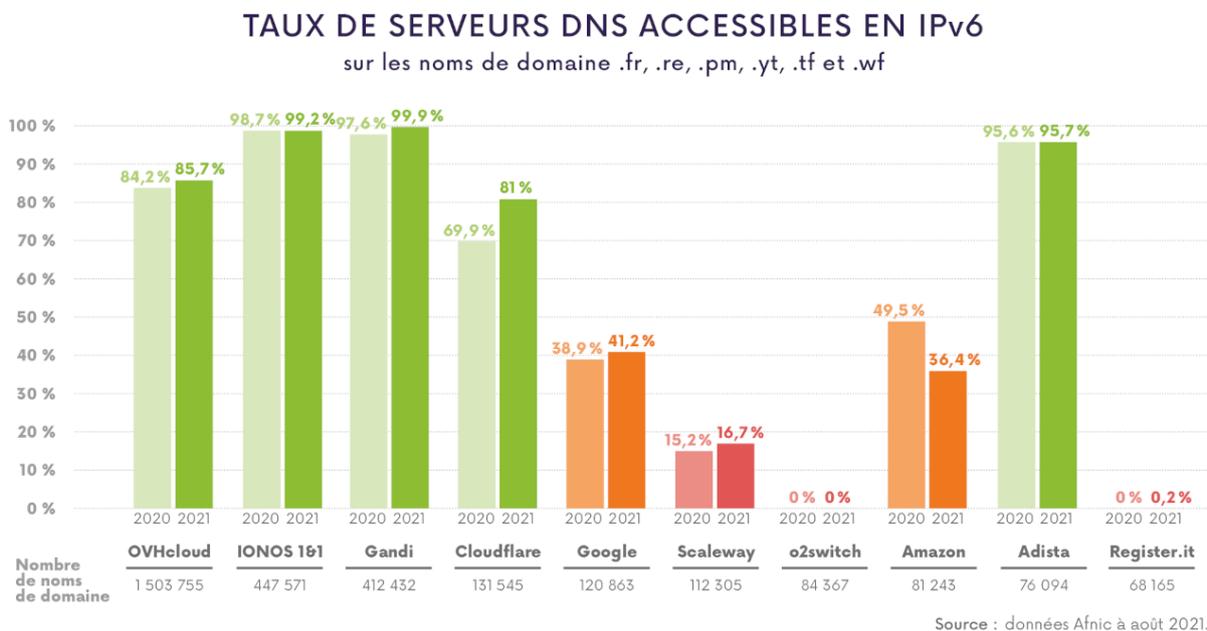
¹⁸ Données Afnic, août 2021.

5.3. Infrastructure DNS

L'infrastructure DNS permet de traduire un nom de domaine, par exemple www.arcep.fr, en une adresse IP. C'est aujourd'hui le **secteur le plus en avance dans la transition vers IPv6** avec environ 75% des serveurs faisant autorité¹⁹ supportant IPv6. Environ 72%²⁰ des serveurs DNS garantissent une résilience d'IPv6 équivalente à celle d'IPv4 (niveau de redondance identique).



On note dans le Top 10 une grande hétérogénéité au niveau des principaux hébergeurs, avec cinq acteurs (OVHcloud, IONOS 1&1, Gandi, Amazon et Adista) qui ont plus de 80% des serveurs DNS en IPv6 (cf. annexe pour des précisions sur le Top 50).



¹⁹ Un DNS faisant autorité est un serveur DNS qui fait autorité pour un domaine, c'est-à-dire qu'il détient l'information quant à la résolution d'adresse pour le domaine.

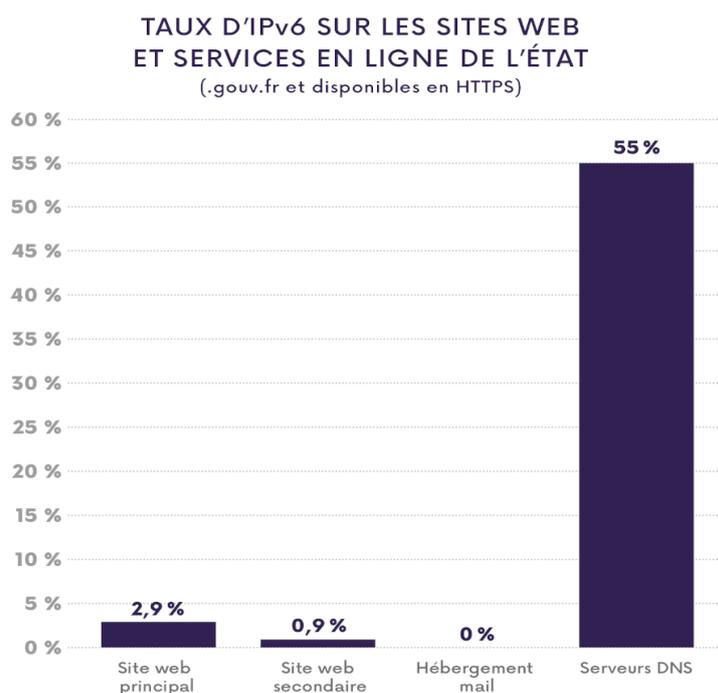
²⁰ Données Afnic, août 2021.

5.4. Sites web et services en ligne de l'État (.gouv.fr)

L'exemplarité de l'État dans la transition vers IPv6 étant un des leviers importants pour accélérer la migration, le baromètre a été enrichi cette année avec des indicateurs sur l'avancement de cette transition pour les différents sites web et services en ligne de l'État. L'étude actuelle concerne les 243²¹ sites ayant un suffixe en .gouv.fr et disponibles en HTTPS²².

La transition vers IPv6 des serveurs DNS est relativement avancée et a progressée depuis l'année dernière, avec 55% des serveurs en IPv6 lié notamment à la bascule IPv6 de l'hébergement DNS géré par Orange et Cegedim.cloud. L'hébergement mail est par contre uniquement réalisé en IPv4 et le taux de sites web en IPv6 est seulement de 2,9% pour les sites principaux²³ et 0,9% pour les sites secondaires²⁴.

Même si quelques sites sont disponibles en IPv6, il est regrettable que la grande majorité ne soit encore accessible qu'en IPv4 et que la progression soit très limitée par rapport à l'année dernière. Cette année encore, le déploiement en IPv6 des sites web et services en ligne de l'État apparaît donc encore très insuffisant, en particulier pour répondre à l'objectif d'exemplarité de l'Etat en matière de transition vers IPv6. Une attention accrue pourrait être portée à la compatibilité IPv6 lors des évolutions techniques des sites web existants et lors d'appels d'offres pour la création de nouveaux services en ligne.



²¹ Une erreur était présente dans le baromètre IPv6 de 2020 : seuls 145 sites (nom de domaines commençant par la lettre « a » à la lettre « l ») avaient été pris en compte.

²² Sur les 1009 noms de domaines avec un suffixe en .gouv.fr existants au mois d'août 2020, seuls les 243 domaines répondant en HTTPS avec un certificat TLS valide ont été pris en compte, afin d'exclure de l'analyse les noms de domaine non maintenus ou ne proposant pas de sites web.

²³ Site principal : site proposé par défaut par un moteur de recherche.

²⁴ Site secondaire : site qui redirige vers le site principal (si le site principal est préfixé par « www », le site secondaire est sans le préfixe « www » et inversement).

6. Équipementiers, transitaires et terminaux

6.1. Équipementiers

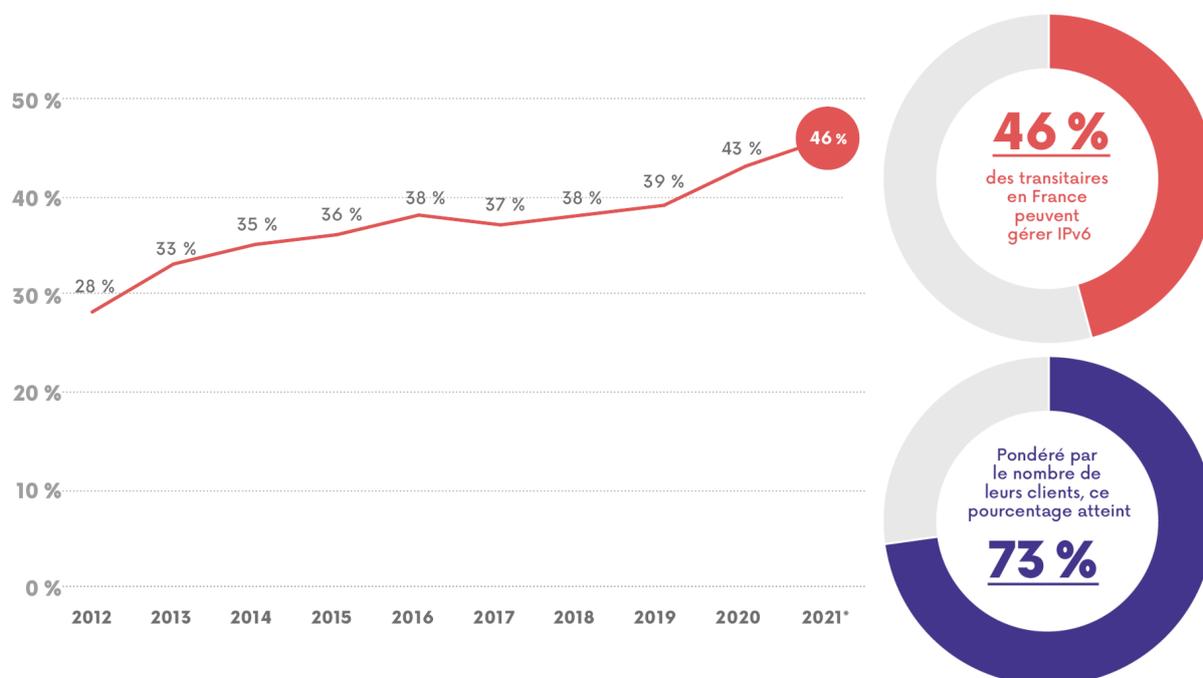
Les principaux équipementiers (Cisco, Juniper et Nokia) ont indiqué que toutes leurs solutions réseau commercialisées (routeurs, etc.) étaient **systématiquement compatibles IPv6**²⁵.

Cette compatibilité ne garantit pas nécessairement un acheminement du trafic en IPv6, une configuration des routes IPv6 au niveau des routeurs par chaque acteur (FAI, hébergeur, transitaire, etc.) étant nécessaire.

6.2. Transitaires²⁶

Le taux de transitaires qui gèrent IPv6 en France a connu une augmentation de plus de 18 points durant les 9 dernières années.

ÉVOLUTION DU TAUX D'AS DE TRANSIT EN IPv6 EN FRANCE



* Valeur moyenne du 1^{er} janvier 2021 au 31 octobre 2021

Source : ólab Cisco au 31/10/2021 (ólab.cisco.com).

Actuellement, 46% des transitaires opérant sur le territoire français peuvent gérer du trafic IPv6 (88 transitaires sur 190) contre 45% à fin octobre 2020.

Ce taux, pondéré par le nombre de clients de chaque transitaire, atteint environ 73% à fin octobre 2021. Ceci indique que plusieurs transitaires de plus grande taille sont plus à même de gérer IPv6²⁷.

²⁵ Questionnaire Arcep de 2016.

²⁶ La méthodologie retenue par ólab de Cisco consiste à considérer comme un « transitaire » tous les AS qui apparaissent sur un chemin AS de la table BGP et qui ne sont pas l'origine AS ou la destination.

²⁷ ólab Cisco au 31/10/2021 .

6.3. Terminaux

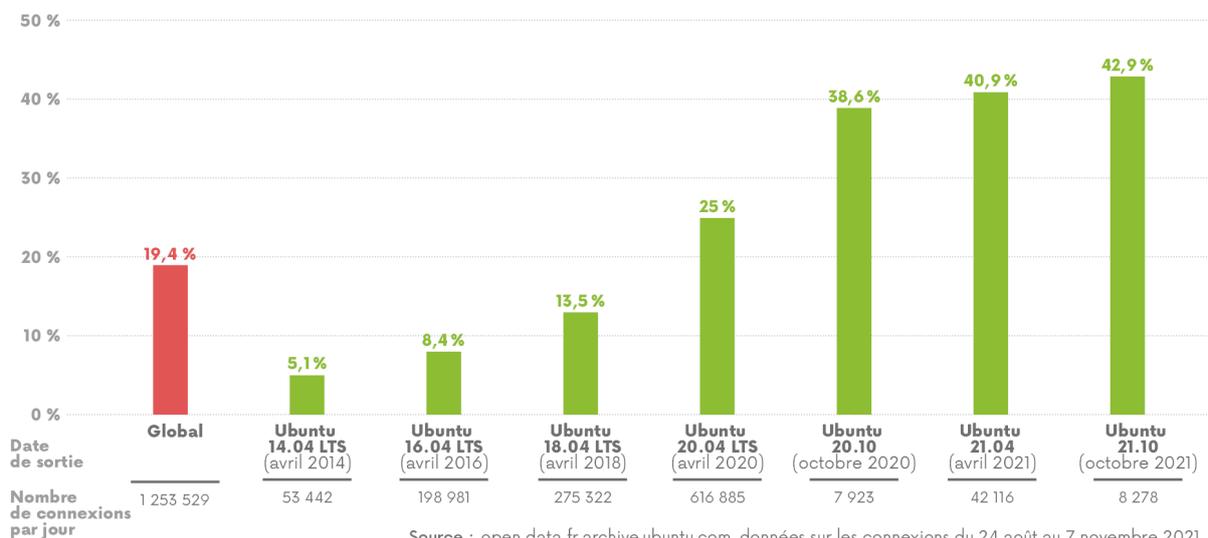
Pour qu'un terminal émette et reçoive du trafic en IPv6, le système d'exploitation (*Operating System* - OS) doit être compatible IPv6, et IPv6 doit être activé par défaut.

Sur de nombreux objets connectés (système d'alarme, télévisions, etc.), IPv6 est intégré dans l'OS mais n'est pas activé par le constructeur de l'objet connecté.

Tous les systèmes d'exploitation sont compatibles avec IPv6 qui est activé par défaut depuis de nombreuses années (IPv6 a été par exemple activé par défaut sous Windows depuis Windows Vista en 2007). Cependant, certains systèmes d'exploitation ne peuvent pas fonctionner correctement en IPv6 en absence d'IPv4 (i.e. dans le cas où IPv6 est le seul protocole disponible) car ils n'intègrent pas le support de la [RFC 8106 Neighbor Discovery Protocol RDNSS](#).

Si les systèmes d'exploitation sont activés par défaut en IPv6 dans le cadre d'une auto-configuration de l'IP, de nombreux serveurs ne sont provisionnés qu'en IPv4, car l'outil qui va configurer le serveur ne va le faire qu'en IPv4. IPv6 peut être disponible, mais uniquement si le serveur est configuré manuellement (sous réserve que l'hébergeur propose IPv6, certains hébergeurs ne proposant pas encore d'IPv6). Des disparités en termes d'activation IPv6 au niveau des différentes versions de la distribution Linux Ubuntu peuvent être observées.

TAUX D'OS UBUNTU CONFIGURÉS AVEC UNE CONNECTIVITÉ IPv6 EN FRANCE



Même si le taux global des OS Ubuntu (et ses dérivées) qui ont une connectivité IPv6 est seulement de 19,4%, on voit que les nouvelles installations ont un pourcentage d'IPv6 activé bien plus important que les anciennes versions.

7. Où en est la France ?

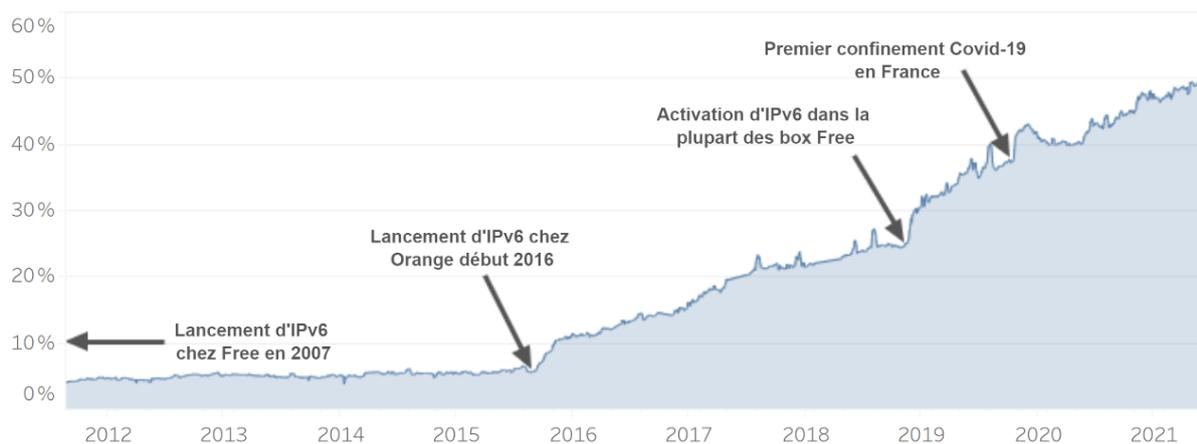
Le **taux d'utilisation d'IPv6** représente le pourcentage d'utilisateurs en IPv6 mesuré au niveau d'un hébergeur (qui propose déjà IPv6). Il donne donc une idée de l'état de la transition des terminaux, des FAI ou opérateurs mobiles, ainsi que des autres intermédiaires techniques lorsque l'hébergeur en question passe par des transitaires.

Ce taux tel qu'observé par Google atteint à ce jour presque 50% en France.

Il est à noter que, lors du premier confinement qu'a connu la France à la suite de la pandémie de Covid-19, le taux d'IPv6 est passé d'environ 37% à 43% entre mi-mars et fin avril 2020. Ce taux a légèrement baissé après le confinement. Cela pourrait notamment s'expliquer par l'augmentation du trafic issu des accès grand public, plus fréquemment activés en IPv6 que les accès entreprise.

Evolution du taux d'utilisation d'IPv6 en France, tel qu'observé par Google

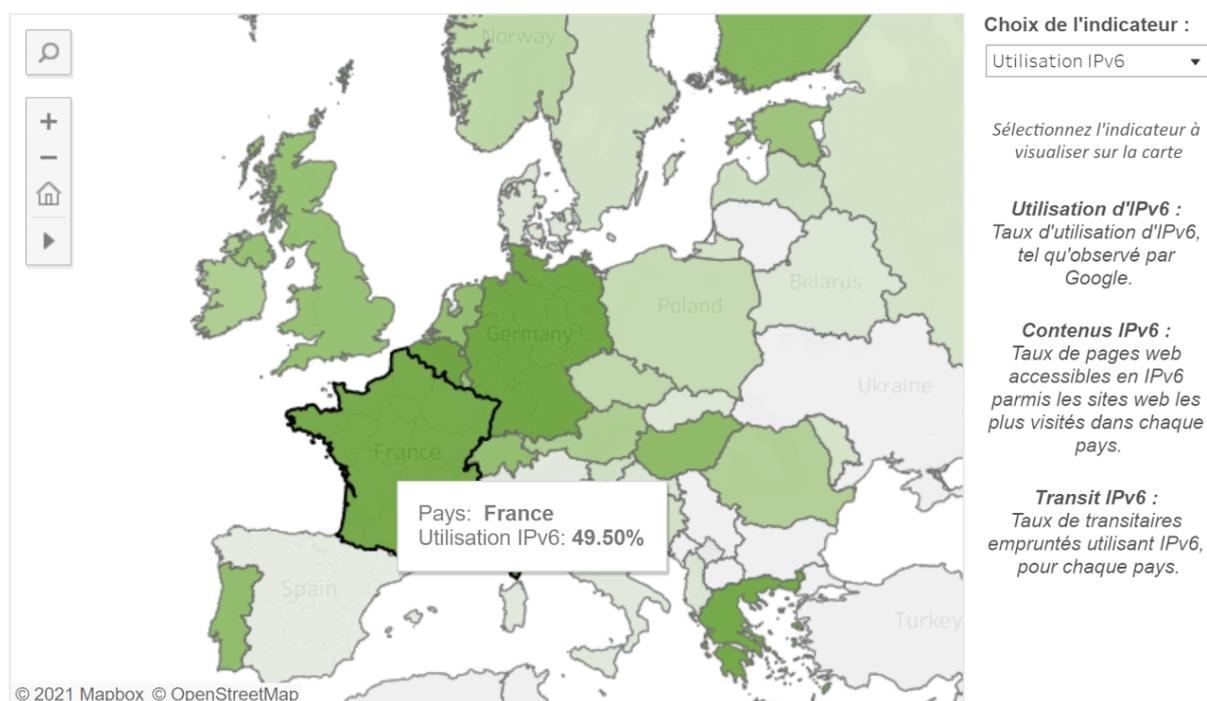
Source : Cisco - 6Lab



Les serveurs de Google étant habituellement situés au plus proche du client final, cet indicateur ne donne qu'une vision partielle de la situation réelle (le **taux de transitaires empruntés utilisant IPv6** influe directement sur le nombre de connexions IPv6 initiées en France à destination d'internet mais n'est que marginalement pris en compte dans cet indicateur). Il est par ailleurs important de connaître le nombre d'hébergeurs effectivement capables de proposer IPv6, via le **taux de sites web (ou de « contenus ») accessibles en IPv6**. La carte ci-dessous propose un comparatif entre les différents pays du monde sur les trois indicateurs mentionnés ci-dessus.

Etat de la transition IPv6 dans le monde au 31/10/2021

Source: Cisco - 6Lab

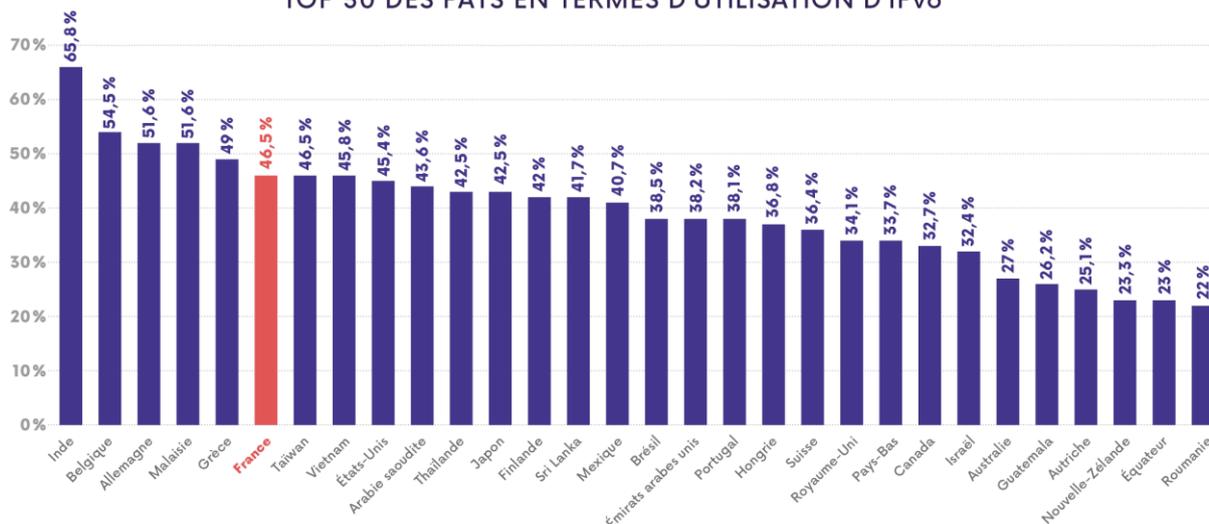


Au niveau mondial, la France passe de la dixième place à fin 2020 à la **sixième place aujourd'hui en termes de taux d'utilisation d'IPv6** d'après la médiane des quatre principales sources de données publiquement disponibles pour évaluer l'utilisation d'IPv6 (Google, Akamai, Facebook et Apnic)²⁸. On observe une augmentation importante du taux d'utilisation d'IPv6 dans plusieurs pays en un an, notamment : l'Arabie saoudite qui progresse de 24 points ; Israël de 19 points ; le Guatemala de 13 points ; le Sri Lanka de 12 points ; la Thaïlande, les Emirats arabes unis, la Hongrie, et l'Autriche de 9 points.

La France se classe **en quatrième position au niveau européen**, derrière la Belgique, l'Allemagne et la Grèce.

²⁸ D'après la médiane des données « [Google IPv6 adoption](#) », « [Akamai IPv6 adoption](#) », « [Facebook IPv6 adoption](#) », « [Apnic IPv6 preferred](#) » d'octobre 2021. L'agrégation des données entre les pays est réalisée au prorata du nombre d'utilisateurs d'internet (source Wikipédia, données en date du 09/08/2021). La médiane entre les 4 sources est calculée pays par pays, avant d'être agrégée au prorata du nombre d'utilisateurs d'internet dans chaque région.

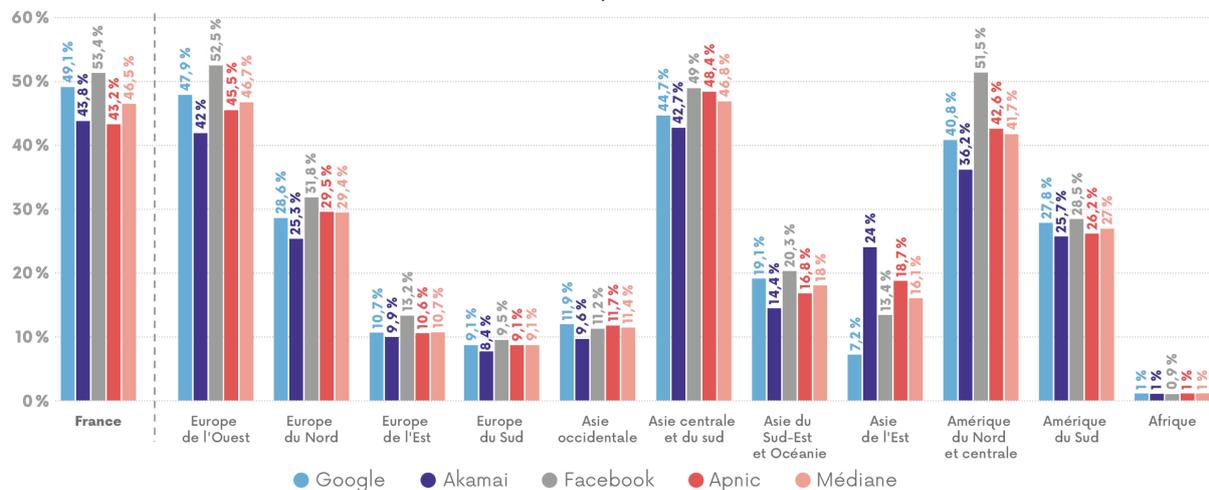
TOP 30 DES PAYS EN TERMES D'UTILISATION D'IPv6



Source : Médiane des données « Google IPv6 adoption », « Akamai IPv6 adoption », « Facebook IPv6 adoption » et « Apnic IPv6 preferred » d'octobre 2021. Seuls sont considérés les pays du Top 100 avec le plus d'internautes.

Le déploiement d'IPv6 est très variable selon les régions du monde. Les trois régions les plus avancées dans la transition vers IPv6 sont l'Asie centrale et du Sud et l'Europe de l'Ouest (47% d'utilisation d'IPv6) ainsi que l'Amérique du Nord et centrale (42%). Les régions les plus en retard dans le déploiement d'IPv6 sont l'Asie occidentale (11%), l'Europe de l'est (11%), l'Europe du sud (9%) et l'Afrique (1%).

TAUX D'UTILISATION D'IPv6, PAR RÉGION DU MONDE



Source : Données « Google IPv6 adoption », « Akamai IPv6 adoption », « Facebook IPv6 adoption », « Apnic IPv6 preferred » d'octobre 2021. L'agrégation des données entre les pays est réalisée au prorata du nombre d'utilisateurs d'internet. La médiane entre les 4 sources est calculée pays par pays, avant d'être agrégée au prorata du nombre d'utilisateurs d'internet dans chaque région.

Annexe : plus de données sur la transition vers IPv6

3. Fournisseurs d'accès à internet fixe

3.1. Les opérateurs ayant plus de 3 millions de clients sur le réseau fixe

RÉSEAU FIXE :
ÉVOLUTION DU TAUX DE CLIENTS IPv6-READY ET ACTIVÉS EN IPv6

		bouygues		free		orange		SFR	
		IPv6-ready	IPv6 activé	IPv6-ready	IPv6 activé	IPv6-ready	IPv6 activé	IPv6-ready	IPv6 activé
xDSL réseau propre	Mi-2018	2,5 %	2,5 %	99 %	non communiqué	40 %	39 %	100 %	1 %
	Mi-2019	25 %	25 %	99 %	69 %	60 %	59 %	100 %	2 %
	Mi-2020	32 %	32 %	99 %	99 %	67 %	66 %	100 %	2 %
	Mi-2021	52 %	52 %	100 %	100 %	74 %	72 %	100 %	1 %
	Mi-2022*	70-80 %	70-80 %	100 %	100 %	75-85 %	70-80 %	100 %	0-5 %
	Mi-2023*	85-95 %	85-95 %	100 %	100 %	80-90 %	80-90 %	100 %	0-5 %
	Mi-2024*	90-100 %	90-100 %	100 %	100 %	90-100 %	85-95 %	100 %	0-5 %
xDSL réseau de collecte	Mi-2018	0 %	0 %	0 %	0 %	non concerné		0 %	0 %
	Mi-2019	0 %	0 %	0 %	0 %	non concerné		0 %	0 %
	Mi-2020	0 %	0 %	0 %	0 %	non concerné		0 %	0 %
	Mi-2021	0 %	0 %	0 %	0 %	non concerné		0 %	0 %
	Mi-2022*	0 %	0 %	0 %	0 %	non concerné		45-55 %	0-5 %
	Mi-2023*	0 %	0 %	0 %	0 %	non concerné		100 %	0-5 %
	Mi-2024*	0 %	0 %	0 %	0 %	non concerné		100 %	0-5 %
Câble	Mi-2018	0 %	0 %	non concerné		non concerné		0 %	0 %
	Mi-2019	0 %	0 %	non concerné		non concerné		0 %	0 %
	Mi-2020	0 %	0 %	non concerné		non concerné		0 %	0 %
	Mi-2021	non concerné		non concerné		non concerné		0 %	0 %
	Mi-2022*	non concerné		non concerné		non concerné		0 %	0 %
	Mi-2023*	non concerné		non concerné		non concerné		0 %	0 %
	Mi-2024*	non concerné		non concerné		non concerné		0 %	0 %
FttH	Mi-2018	1 %	1 %	100 %	99 %	90 %	87 %	60 %	1,5 %
	Mi-2019	2 %	2 %	100 %	99 %	100 %	97 %	60 %	38 %
	Mi-2020	25 %	25 %	100 %	100 %	100 %	97 %	10 %	3,5 %
	Mi-2021	55 %	55 %	100 %	100 %	100 %	98 %	42 %	11 %
	Mi-2022*	60-70 %	60-70 %	100 %	100 %	100 %	98 %	65-75 %	25-35 %
	Mi-2023*	80-90 %	80-90 %	100 %	100 %	100 %	98 %	>99 %	75-85 %
	Mi-2024*	90-100 %	90-100 %	100 %	100 %	100 %	98 %	>99 %	85-95 %
4G Fixe	Mi-2018	0 %	0 %	non concerné		0 %	0 %	0 %	0 %
	Mi-2019	0 %	0 %	non concerné		0 %	0 %	0 %	0 %
	Mi-2020	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
	Mi-2021	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	100 %	30 %
	Mi-2022*	100 %	20-30 %	non communiqué		100 %	5-10 %	100 %	55-65 %
	Mi-2023*	100 %	25-35 %	non communiqué		100 %	15-25 %	100 %	70-80 %
	Mi-2024*	100 %	35-45 %	non communiqué		100 %	25-35 %	100 %	70-80 %
Intégralité du réseau	Mi-2018	2,5 %	2,5 %	99 %	50 %	46 %	45 %	64 %	0,9 %
	Mi-2019	20 %	20 %	99 %	75 %	70 %	68 %	64 %	6,7 %
	Mi-2020	28 %	28 %	99 %	99 %	77 %	75 %	50 %	1,6 %
	Mi-2021*	44 %	44 %	>99 %	>99 %	85 %	83 %	52 %	4,1 %
	Mi-2022*	55-65 %	55-65 %	>99 %	>99 %	85-95 %	85-95 %	60-70 %	5-15 %
	Mi-2023*	75-85 %	70-80 %	>99 %	>99 %	90-100 %	90-100 %	70-80 %	20-30 %
	Mi-2024*	85-95 %	85-95 %	>99 %	>99 %	90-100 %	90-100 %	70-80 %	25-35 %

* Chiffres susceptibles d'évoluer

Source : données à fin juin 2021, recueillies par l'Arcep auprès des opérateurs.

RÉSEAU FIXE : PRATIQUES DE PARTAGE D'IPv4 ET PRÉFIXE IPv6

		Technologies				
IPv4	Pourcentage de clients avec une adresse IPv4 dédiée	xDSL	95 %	25 %	100 %	100 %
		câble	non concerné	non concerné	non concerné	100 %
		FttH	98 %	15 %	100 %	92 %
		4G Fixe	100 %	0 %	0 %	100 %
	Si partage, coût pour le client d'une adresse IPv4 dédiée	xDSL, câble, FttH	Option gratuite	Option gratuite	IPv4 dédiée par défaut	IPv4 dédiée non proposée
		4G Fixe	IPv4 dédiée par défaut	IPv4 dédiée non proposée	IPv4 dédiée non proposée	IPv4 dédiée par défaut
	Périodicité de l'adresse IPv4 publique (sous réserve de modifications sur le réseau d'accès ou de collecte)	xDSL, câble	Fixe	Fixe	Dynamique	Dynamique
		FttH	Fixe	Fixe	Changement en cas de déconnexion de la box > 7 jours	Fixe
		4G Fixe	Dynamique	Dynamique	Dynamique	Dynamique
	IPv6	Périodicité du changement du préfixe IPv6 (sous réserve de modifications sur le réseau d'accès ou de collecte)	xDSL	Fixe	Fixe	Dynamique
FttH			Fixe	Fixe	Dynamique	Fixe
4G Fixe			Dynamique	Pas d'IPv6	Dynamique	Dynamique
Taille du préfixe du réseau IPv6 attribué par défaut aux clients IPv6		xDSL, FttH	60 bits	61 bits	56 bits	56 bits
		4G Fixe	64 bits	Pas d'IPv6	64 bits	64 bits
IPv6 activé par défaut (sous réserve d'éligibilité)		xDSL	Oui	Oui	Oui	Non
		FttH	Oui	Oui	Oui	En fonction du firmware
		4G Fixe	Oui	Pas d'IPv6	Oui	Oui
Impossibilité pour le client final de désactiver IPv6 dans sa box		xDSL	Oui	Oui	Non	Non
		FttH	Oui	Oui	Non	En fonction du firmware
	4G Fixe	Non	Pas d'IPv6	Oui	Non	
Pare-feu IPv6 activé par défaut (flux entrants non sollicités bloqués par défaut)	xDSL, FttH	Oui	Non	Oui	Oui	
	4G Fixe	Oui	Pas d'IPv6	Oui	Oui	
Pare-feu IPv6 : possibilité d'ouvrir les flux IPv6 entrants non sollicités sur la box	xDSL, FttH	Manuellement et via uPnP	Le pare-feu optionnel ne peut être configuré	Manuellement et via uPnP	Manuellement et via uPnP	
	4G Fixe	Non à date, possible dans le futur	Pas d'IPv6	Le pare-feu ne peut être configuré	Manuellement et via uPnP	

Source : données à fin juin 2021, recueillies par l'Arcep auprès des opérateurs.

3.2. Les opérateurs ayant entre 5000 et 3 millions de clients sur le réseau fixe

RÉSEAU FIXE : TAUX DE CLIENTS IPv6-READY ET ACTIVÉS EN IPv6

		Mi-2018		Mi-2019		Mi-2020		Mi-2021		Mi-2022*	
		IPv6-ready	IPv6-activé	IPv6-ready	IPv6-activé	IPv6-ready	IPv6-activé	IPv6-ready	IPv6-activé	IPv6-ready	IPv6-activé
Alsatis	FtTH	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Radio**	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Intégralité du réseau	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
bigblu	Satellite	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Canal+	FtTH	0%	0%	0%	0%	0%	0%	30%	0%	45-55%	0-10%
	xDSL	0%	0%	0%	0%	0%	0%	20%	0%	15-25%	0-5%
	Intégralité du réseau	0%	0%	0%	0%	0%	0%	19%	0%	30-40%	0-10%
Coriolis Telecom	FtTH	82%	82%	62%	62%	76%	76%	72%	72%	75-85%	75-85%
K-Net	FtTH	73%	26%	82%	35%	84%	24%	84%	17%	90-100%	non communiqué
Nordnet	FtTH	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	xDSL	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Satellite	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Radio**	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Intégralité du réseau	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Orne THD	Câble	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
OVH Télécom	FtTH	100%	non communiqué	100%	3,5%	100%	3,9%	100%	4%	100%	non communiqué
	xDSL	100%	non communiqué	100%	23%	100%	21%	100%	20%	100%	non communiqué
	Intégralité du réseau	100%	non communiqué	100%	23%	100%	21%	100%	19%	100%	non communiqué
Ozone	FtTH	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	5-15%	0%
	Radio**	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10-20%	0%
	Intégralité du réseau	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	5-15%	0%
SFR Caraïbe	FtTH	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Câble	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	xDSL	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Radio**	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Intégralité du réseau	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
SFR Réunion Mayotte	FtTH	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	xDSL	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Radio**	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Intégralité du réseau	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Tubéo	FtTH	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	45-55%	45-55%
Vialis	FtTH	0%	0%	0%	0%	1%	1%	100%	100%	100%	100%
	Câble	0%	0%	0%	0%	1%	1%	80%	80%	80-90%	80-90%
	Intégralité du réseau	0%	0%	0%	0%	1%	1%	88%	88%	85-95%	85-95%
VidéoFutur	FtTH	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Câble	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Intégralité du réseau	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Wifirst	Radio**	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Zeop	FtTH	0%	0%	0%	0%	0%	0%	3,5%	3,5%	25-35%	25-35%
	Câble	non communiqué	0,3%	75%	0,3%	90%	0,3%	85%	85%	85-95%	85-95%
	Intégralité du réseau	non communiqué	0,1%	18%	0,1%	22%	0,1%	21%	21%	35-45%	35-45%

* Chiffres susceptibles d'évoluer

** Technologie Radio : 4G Fixe / Wi-Fi / WIMAX

Source : données à fin juin 2021, recueillies par l'Arcep auprès des opérateurs.

RÉSEAU FIXE : PRATIQUES DE PARTAGE D'IPv4 ET PRÉFIXE IPv6

	Technologies	IPv4			IPv6					
		Pourcentage de clients avec une adresse IPv4 dédiée	Si partage, coût pour le client d'une adresse IPv4 dédiée (prix TTC)	Périodicité de l'adresse IPv4 publique. (sous réserve de modifications sur le réseau d'accès ou de collecte)	Taille du préfixe du réseau IPv6 attribué par défaut aux clients IPv6	Périodicité du changement du préfixe IPv6*	IPv6 activé par défaut (sous réserve d'éligibilité)	Impossibilité pour le client final de désactiver IPv6 dans sa box	Pare-feu IPv6 activé par défaut (flux entrants non sollicités bloqués par défaut)	Pare-feu IPv6 : Possibilité d'ouvrir les flux IPv6 entrants non sollicités sur la box
Alsatis	FTTH	0%	IPv4 dédiée non proposée	Dynamique	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	Radio**	50%	6 € / mois	Selon le réseau d'accès	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
bigblu	Satellite	20%	Option gratuite	Dynamique	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Canal+	FTTH	100%	IPv4 dédiée par défaut	Fixe	/56	Fixe	Uniquement nouveaux clients	Non	Oui	Oui
	xDSL	100%	IPv4 dédiée par défaut	Fixe	/56	Fixe	Uniquement nouveaux clients	Non	Oui	Oui
Coriolis Telecom	FTTH	100%	IPv4 dédiée par défaut	Fixe	/56	Fixe	Oui	Oui	Oui	Oui
K-Net	FTTH	100%	IPv4 dédiée par défaut	Fixe	/56	Fixe	Uniquement nouveaux clients	Non	Oui	Oui
Nordnet	FTTH	100%	IPv4 dédiée par défaut	Dynamique	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	xDSL	100%	IPv4 dédiée par défaut	Dynamique	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	Satellite	100%	IPv4 dédiée par défaut	Dynamique	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	Radio**	100%	IPv4 dédiée par défaut	Dynamique	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Orne THD	Câble	96%	5 € / mois	Fixe	/56	Fixe	Oui	Oui	Oui	Oui
OVH Télécom	FTTH	100%	IPv4 dédiée par défaut	Fixe	/56	Fixe	Non	Non	Oui	Oui
	xDSL	100%	IPv4 dédiée par défaut	Fixe	/56	Fixe	Non	Non	Oui	Oui
Ozone	FTTH	27%	8 € / mois	Dynamique	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	Radio**	73%	8 € / mois	Dynamique	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
SFR Caraïbe	FTTH	100%	IPv4 dédiée par défaut	Dynamique	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	Câble	100%	IPv4 dédiée par défaut	Dynamique	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	xDSL	100%	IPv4 dédiée par défaut	Dynamique	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	Radio**	0%	IPv4 dédiée non proposée	Dynamique	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
SFR Réunion Mayotte	FTTH	100%	IPv4 dédiée par défaut	Dynamique	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	xDSL	100%	IPv4 dédiée par défaut	Dynamique	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	Radio**	1%	10 € / mois	Fixe	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Tubéo	FTTH	0%	IPv4 dédiée non proposée	Dynamique	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Vialis	FTTH	15%	Option gratuite	Dynamique	/56	Dynamique	Oui	Oui	Oui	Oui
	Câble	55%	Option gratuite	Dynamique	/56	Dynamique	Oui	Oui	Oui	Oui
VidéoFutur	FTTH	3%	20 € à la mise en service	Dynamique	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	Câble	100%	IPv4 dédiée par défaut	Dynamique	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Wifirst	Radio**	0%	IPv4 dédiée non proposée	Fixe	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Zeop	FTTH	100%	IPv4 dédiée par défaut	Dynamique (30 jours)	/56	Dynamique (30 jours)	Oui	Non	Oui	Oui
	Câble	100%	IPv4 dédiée par défaut	Dynamique (30 jours)	/56	Dynamique (30 jours)	Oui	Non	Oui	Oui

* Sous réserve de modifications sur le réseau d'accès ou de collecte
 ** Technologie Radio : 4G Fixe / Wi-Fi / WiMAX

Source : données à fin juin 2021, recueillies par l'Arcep auprès des opérateurs.

4. Opérateurs mobiles

4.1. Les opérateurs ayant plus de 3 millions de clients sur le réseau mobile

RÉSEAU MOBILE : TYPE D'IPv6 PROPOSÉ ET POSSIBILITÉ DE CONFIGURER LE PARE-FEU IPv6

				
Taille du préfixe du réseau IPv6	64 bits	64 bits	64 bits	64 bits
Périodicité du changement du préfixe IPv6	Dynamique	Dynamique	Dynamique	Dynamique
Type d'IPv6 sur les smartphones	IPv6-only + DNS64 et 464XLAT	IPv6-only + 464XLAT (pas de DNS64)	IPv6-only et 464XLAT	Double pile (IPv4 privée + IPv6)
Type d'IPv6 sur les offres data uniquement	IPv6-only + DNS64 et 464XLAT	IPv6-only + 464XLAT (pas de DNS64)	IPv6-only + DNS64 et 464XLAT	Double pile (IPv4 privée + IPv6)
Pare-feu IPv6 activé par défaut (flux entrants non sollicités bloqués par défaut sur le réseau)	Oui	Oui	Oui	Oui
Pare-feu IPv6 : possibilité d'ouvrir les flux IPv6 entrants non sollicités via uPnP	Non	Non	Non	Non
Pare-feu IPv6 : possibilité d'ouvrir les flux IPv6 entrants non sollicités via l'espace client	Non	Non	Non	Non

Source : données à fin juin 2021, recueillies par l'Arcep auprès des opérateurs.

4.2. Les opérateurs ayant entre 5000 et 3 millions de clients sur le réseau mobile

RÉSEAU MOBILE : ÉVOLUTION DU TAUX DE CLIENTS IPv6-READY ET ACTIVÉS EN IPv6

	Mi-2020		Mi-2021		Mi-2022*	
	IPv6-ready	IPv6 activé	IPv6-ready	IPv6 activé	IPv6-ready	IPv6 activé
Afone Mobile	2 %	0,1 %	75 %	27 %	75-85 %	35-45 %
Auchan Telecom	0 %	0 %	80 %	16 %	85-95 %	35-45 %
Bazile Telecom	68 %	29 %	84 %	44 %	90-100 %	55-65 %
Cdiscount Mobile	0 %	0 %	80 %	16 %	85-95 %	35-45 %
China Telecom CTEExcelbiz	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
CIC Mobile	0 %	0 %	80 %	16 %	85-95 %	35-45 %
Coriolis Telecom	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Crédit Mutuel Mobile	0 %	0 %	80 %	16 %	85-95 %	35-45 %
La Poste Mobile	2 %	0,1 %	100 %	36 %	100 %	45-55 %
Lebara Mobile	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Lycamobile	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Nordnet	100 %	43 %	100 %	53 %	100 %	60-70 %
NRJ Mobile	0 %	0 %	80 %	16 %	85-95 %	35-45 %
Ozone	100 %	43 %	100 %	53 %	100 %	60-70 %
Prixtel	63 %	26 %	100 %	46 %	100 %	40-50 %
Syma Mobile	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Transatel	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %

* Chiffres susceptibles d'évoluer

Source : données à fin juin 2021, recueillies par l'Arcep auprès des opérateurs.

RÉSEAU MOBILE : ÉVOLUTION DU TAUX DE CLIENTS IPv6-READY ET ACTIVÉS EN IPv6

	Mi-2019		Mi-2020		Mi-2021		Mi-2022*	
	IPv6-ready	IPv6 activé	IPv6-ready	IPv6 activé	IPv6-ready	IPv6 activé	IPv6-ready	IPv6 activé
Digicel	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Free Réunion	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	non communiqué	non communiqué
Only Istawi Mayotte	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	non communiqué	non communiqué
Orange Caraïbe	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Orange Réunion Mayotte	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
SFR Caraïbe	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
SFR Réunion Mayotte	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Zeop Réunion	100 %	13 %	100 %	23 %	100 %	30 %	100 %	35-45 %

* Chiffres susceptibles d'évoluer

Source : données à fin juin 2021, recueillies par l'Arcep auprès des opérateurs.

5. Hébergeurs, fournisseurs de contenu et infrastructure DNS

SITES WEB, HÉREGELEMENT MAIL ET SERVEURS DNS sur les noms de domaine .fr, .re, .pm, .yt, .tf et .wf

Hébergeur		Hébergement web			Hébergement mail			Infrastructure DNS					
		2019	2020	2021	2019	2020	2021	2019	2020	2021			
Nom	Número d'AS	Taux d'IPv6	Taux d'IPv6	Nombre de noms de domaine	Taux d'IPv6	Taux d'IPv6	Taux d'IPv6	Nombre de noms de domaine	Taux d'IPv6	Taux d'IPv6	Nombre de noms de domaine	Taux d'IPv6	
Intégralité des .fr, .re, .pm, .yt, .tf, .wf		15,5%	17,9%	3 520 528	20%	5,8%	6%	3 188 164	7,4%	73,1%	74,9%	3 712 927	75,2%
OVHcloud	AS 16276	4,9%	6,7%	1 432 603	12,2%	0,6%	0,5%	1 301 865	0,6%	82,3%	84,2%	1 503 755	85,7%
IONOS 1&1	AS 8560	75,6%	78,3%	392 179	81,3%	0,2%	0,2%	423 339	0,2%	98,7%	98,7%	447 571	99,2%
Gandi AS29169	AS 29169	2,1%	2,2%	264 857	1%	0,1%	0,1%	351 752	0,1%	97,5%	97,6%	4 192	66,5%
Cloudflare	AS 13335	97,2%	98%	127 451	58,4%	96,2%	5,3%	419	26,7%	69,6%	69,9%	131 545	81%
Amazon AWS AS16509	AS 16509	3,5%	11,1%	92 768	6,1%	0,1%	0,2%	23 336	0,4%	62,8%	49,5%	81 243	36,4%
o2switch	AS 50474	0,1%	0,1%	90 387	0%	0%	0%	82 770	0%	0%	0%	84 367	0%
Scaleway	AS 12876	9,5%	10,3%	79 839	11,1%	9,9%	10,6%	73 201	14,3%	12,5%	15,2%	112 305	16,7%
Adista	AS 16347	1,8%	1,6%	71 150	1,1%	2,4%	2,5%	74 346	1,1%	95,8%	95,6%	76 094	95,7%
Google AS15169	AS 15169	3,8%	5,4%	67 284	9,5%	95,8%	95,4%	94 632	93,2%	34,5%	38,9%	120 863	41,2%
Wix.com	AS 58182	6,1%	1,1%	64 490	0%	0%	0%	23	0%	0%	0%	2 163	0%
Register.it ASS9729	AS 39729	0%	0%	51 587	0%	0%	0%	58 675	0%	0%	0%	68 165	0,2%
NordNet	AS 8362	0%	0%	37 351	0%	0%	0%	18 951	0%	0%	0%	41 335	0%
Infomaniak	AS 29222	24,1%	23,6%	36 840	63,9%	98,5%	99%	24 932	99,4%	99,6%	99,7%	43 722	99,7%
CSC Global	AS 19574	0%	0%	27 826	0%	0%	0%	75	0%	0%	0%	0	N/A
PlanetHoster	AS 53589	0,1%	0,1%	26 984	0%	0%	0%	23 372	0%	0%	0%	24 355	0%
Magic OnLine	AS 35393	0,1%	0,1%	25 931	0%	0%	0%	25 234	0%	27,6%	0,1%	30 409	0,1%
WordPress.com	AS 2635	0,1%	0,1%	25 887	0%	0,7%	1%	2 426	0,4%	100%	100%	25 146	99,9%
Sedo	AS 47846	0%	0%	25 004	0%	0%	0%	30	0%	0%	0%	22 219	0%
TransIP	AS 20857	57,3%	63,1%	24 263	77,2%	28,1%	43,6%	4 494	81,1%	96,7%	96,8%	28 561	22,5%
Free	AS 12322	64,3%	63,3%	20 888	60,6%	61,1%	61,9%	7 245	58,7%	95,8%	95,6%	27 871	96,7%
Solocal	AS 13034	0%	0%	20 062	0%	0%	0%	1	0%	0%	0%	38	0%
Nameshield	AS 20756	0,7%	1%	15 665	1,6%	0,2%	0,2%	17 137	0,1%	52,8%	53,9%	23 945	98,2%
Microsoft	AS 8075	0,7%	0,6%	11 475	0,1%	0,1%	0,1%	109 173	0,1%	90,1%	90,2%	8 897	85,6%
Orange France	AS 3215	1,8%	1,9%	11 401	1,7%	0,1%	0,2%	31 970	0,3%	73,9%	75,1%	22 983	78,4%
One.com	AS 51468	86,4%	81%	10 967	70,7%	0,1%	0,1%	11 244	0%	100%	100%	11 734	98,9%
Hetzner Online	AS 24940	15,3%	15,9%	10 373	17,7%	31,9%	18,3%	7 860	39,2%	79,3%	82,5%	56 618	52,7%
Hostinger	AS 47583	0,6%	0,5%	10 312	19,2%	94,6%	97,7%	11 245	99%	14%	11,6%	475	26,7%
alwaydata	AS 60362	41,9%	35,8%	9 984	30,7%	99,9%	99,8%	9 053	99,9%	100%	100%	0	N/A
lkoula	AS 21409	8,9%	12,8%	9 788	14,4%	12,4%	16,2%	5 435	24,5%	8,4%	7,7%	7 050	6,9%
Gandi AS203476	AS 203476	45,5%	54,5%	9 767	57,2%	4,2%	4,2%	964	2,5%	9,2%	8,3%	4 311	0,2%
SafeBrands	AS 34173	0%	0%	9 405	0%	0%	0%	16 620	0%	99,6%	99,6%	12 674	99,8%
DigitalOcean	AS 14061	6%	5,9%	9 106	15,3%	0,8%	3,6%	26 838	0,8%	21%	22,2%	17 433	44,1%
Team Internet AG	AS 61969	0%	0%	8 567	0%	0%	0%	10	0%	0%	0%	0	N/A
Jaguar Network	AS 30781	0,4%	0,4%	8 493	0,2%	0,3%	0,2%	4 618	0,4%	74,9%	79,5%	16 266	80,4%
IP Exchange	AS 15598	0%	0,1%	7 691	0%	0%	0%	7 876	0%	66,7%	68,7%	150	77,3%
ASP Serveur	AS 34235	0,2%	0,1%	7 629	0%	0%	0%	7 326	0%	0%	0%	1 067	0%
GoDaddy	AS 26496	0,1%	0,2%	7 515	0%	0%	0%	7 958	0%	5,6%	5,1%	9	0%
Strato	AS 6724	93,8%	93,4%	7 207	92,8%	96,9%	97,2%	7 129	96,3%	92,3%	95,8%	972	67,1%
Celeonnet	AS 31178	0,1%	0%	6 862	0%	0%	0%	3 526	0%	0%	0%	3 786	0%
Amazon AS14618	AS 14618	0,8%	1,8%	5 896	0,3%	0,1%	0,1%	1 697	0,1%	1,8%	1,9%	5 020	1,5%
Combell	AS 34762	0,4%	0,4%	5 793	7,1%	1,2%	0,9%	5 743	1%	47,4%	49%	7 346	91,5%
Cogent	AS 174	2,7%	2,5%	5 423	1,9%	8,4%	5,4%	5 607	24,3%	24,6%	22,7%	7 568	14,7%
SFR	AS 15557	1,5%	1,3%	4 995	1,1%	0,1%	0,1%	10 257	0,2%	0,1%	0,1%	9 771	0,1%
Hosteur.com	AS 204818	N/A	N/A	4 989	0%	N/A	N/A	4 599	0%	N/A	N/A	7	0%
Datacenter Luxembourg	AS 24611	0,1%	0,1%	4 827	0%	0,5%	0,5%	3 202	0%	0%	0%	6	0%
Fastly	AS 54113	4,6%	4%	4 457	3%	7,1%	4,2%	32	0%	0%	0%	0	N/A

Source : données Afnic à août 2021.

Une liste plus complète des taux de sites web, fournisseurs de contenu et infrastructures DNS accessibles en IPv6 est disponible aux formats : [PDF](#), [OpenDocument](#), [données brutes CSV](#).