



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

15 NOVEMBRE 2019



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 (grand public).....	6
3.1. Les opérateurs ayant plus de 3 millions de clients sur le réseau fixe.....	6
3.2. Les opérateurs ayant entre 5 000 et 3 millions de clients sur le réseau fixe	9
4. Opérateurs mobiles (grand public).....	10
4.1. Les opérateurs ayant plus de 3 millions de clients sur le réseau mobile	11
4.2. Les opérateurs ayant entre 5 000 et 3 millions de clients sur le réseau mobile	13
4.3. Smartphones activés en IPv6 par opérateur	14
4.4. Vers une obligation de compatibilité IPv6 dans les réseaux mobiles	15
5. Hébergeurs et fournisseurs de contenu	16
5.1. Hébergement web	17
5.2. Hébergement mail.....	19
6. Infrastructure DNS.....	20
7. Équipementiers	21
8. Transitaires.....	21
9. Terminaux.....	22
10. Où en est la France ?	23
Annexe : plus de données sur la transition vers IPv6.....	25

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 quatre principaux opérateurs français (Bouygues Telecom, Free, Orange, SFR) ont **déjà affecté entre environ 94% et 99%** des adresses IPv4 qu'ils possèdent, à fin juin 2019².

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 2019, **internet n'en est encore qu'au début de 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**. Le RIPE NCC, le registre régional d'adresses IP qui alloue les IPv4 pour l'Europe et le Moyen-Orient, a annoncé que le nombre d'adresses IPv4 en attente d'attribution est supérieur au nombre d'adresses IPv4 restantes. **L'épuisement des adresses IPv4 devrait avoir lieu de manière quasi certaine avant fin 2019³**.

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.

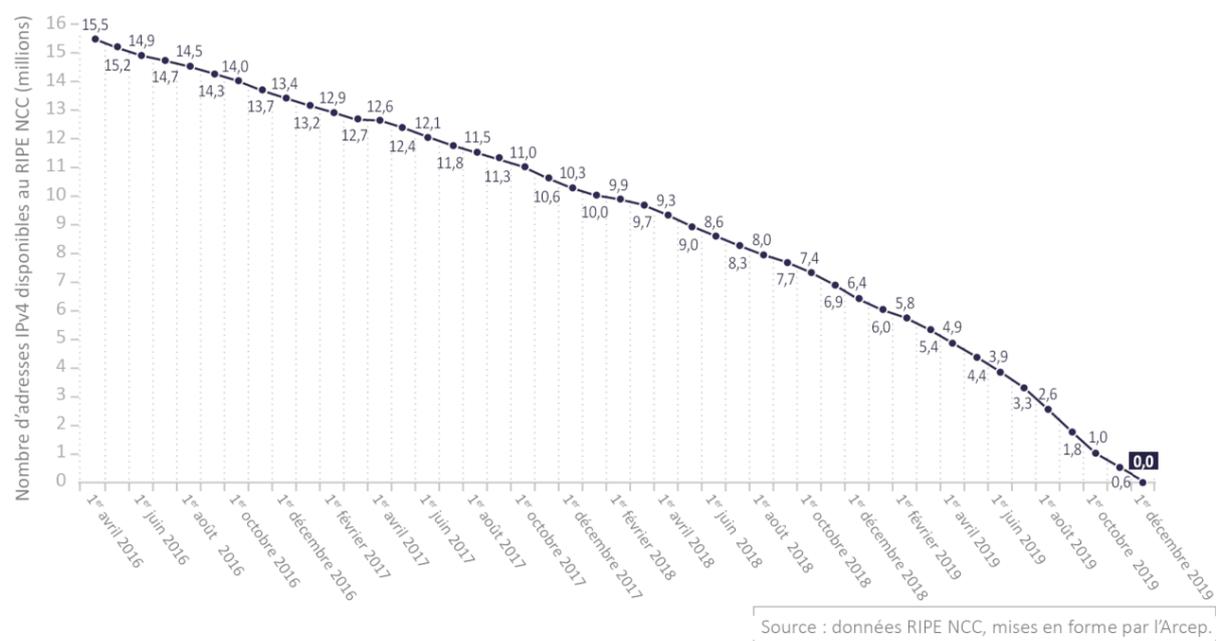
² Données recueillies par l'Arcep auprès de FAI conformément à la décision n°2019-0287.

³ Une liste d'attente existe permettant de récupérer des adresses IPv4 qui seraient rendues au RIPE NCC, mais peu d'adresses le sont.

La lenteur de la migration peut d'une part provoquer le **dysfonctionnement de certaines catégories de services sur internet** (systèmes de contrôle de maison connectée, jeux en réseau, etc.) du fait de systèmes de partage d'adresse IPv4 entre plusieurs clients mis en place pour faire face à la pénurie. D'autre part, elle est susceptible d'ériger une **barrière à l'entrée à l'encontre des nouveaux acteurs du marché**. En effet, IPv4 reste nécessaire tant que toute la chaîne technique d'internet n'aura pas migré entièrement vers IPv6. Dans le cas contraire, un site web qui ne serait pas en mesure d'avoir une adresse IPv4 ne sera pas accessible aux clients des FAI qui ne proposent pas d'IPv6. Or, le prix des adresses IPv4, qui sont devenues les ressources rares de l'internet du XXI^e siècle, connaît une augmentation significative sur le marché secondaire. **Ce prix élevé augmente le coût d'entrée des nouveaux acteurs et engendre un risque de voir se développer un internet scindé en deux, IPv4 d'un côté et IPv6 de l'autre.**

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.**

I HISTORIQUE D'ÉPUISEMENT DES ADRESSES IPv4



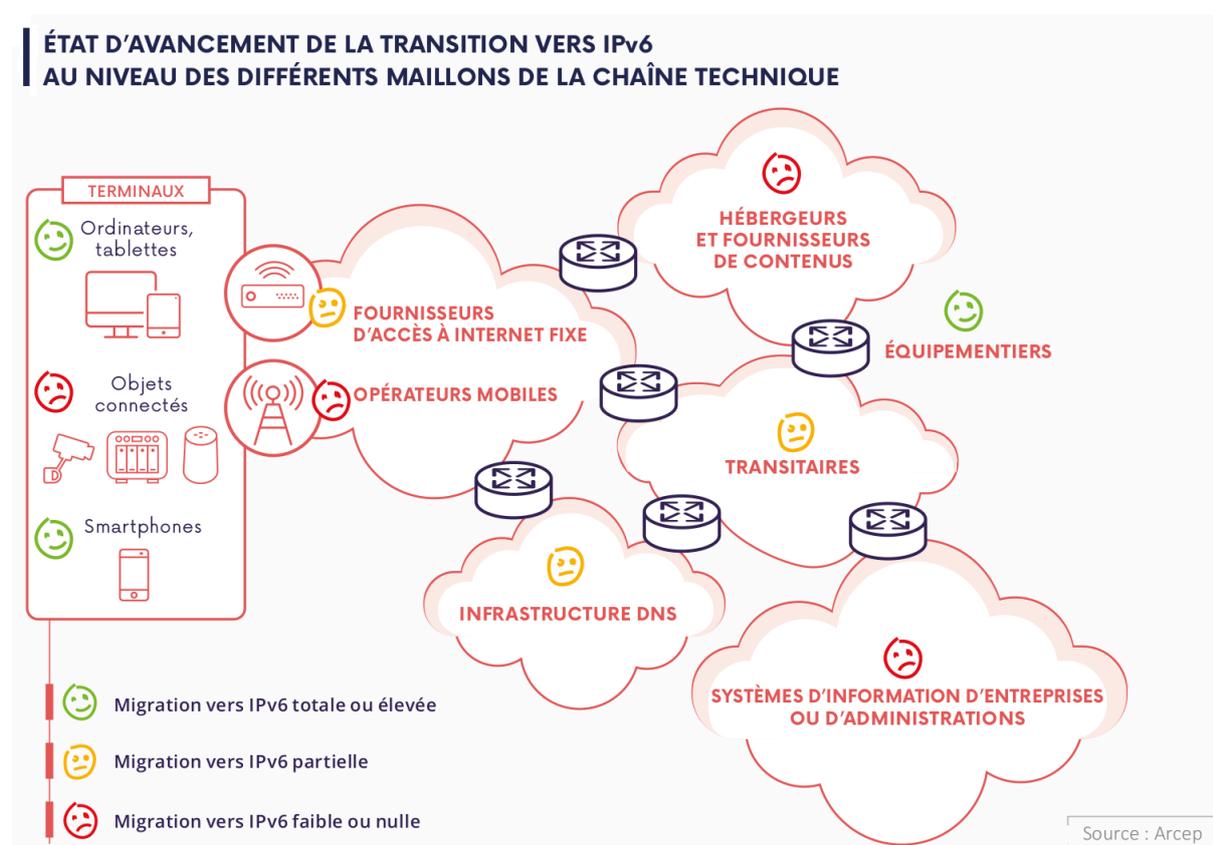
2. Une multitude d'acteurs, à différents degrés de transition

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°2019-0287, soit à partir de données tierces⁴, pour les différents acteurs de l'écosystème d'internet :

- fournisseurs d'accès à internet (FAI) fixe ;
- opérateurs mobiles ;
- hébergeurs et fournisseurs de contenu ;
- infrastructures DNS ;
- équipementiers ;
- transitaires ;
- terminaux.

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 :



⁴ Cf. source exacte dans les parties afférentes à chaque type d'acteur.

3. Fournisseurs d'accès à internet fixe (grand public)

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 2019 sont compatibles avec IPv6, certaines d'entre elles n'ont toujours pas de *firmware* adapté à l'IPv6.

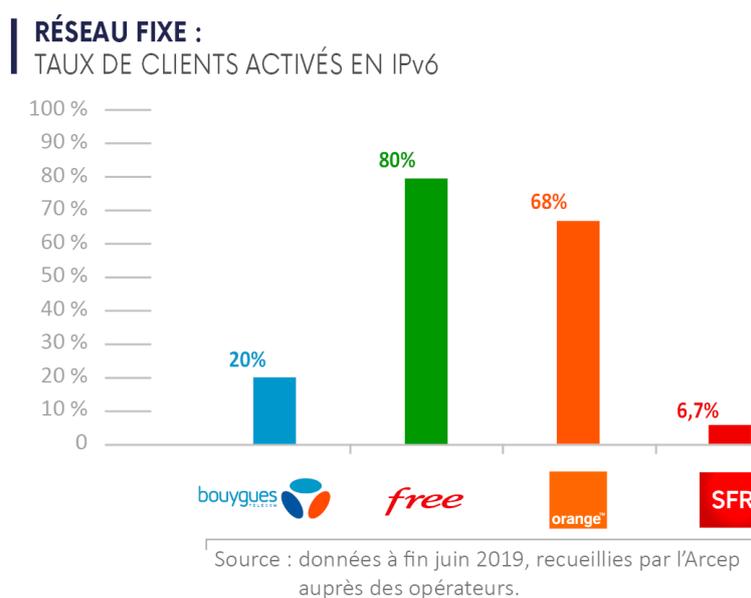
Lorsque le réseau et la box sont compatibles IPv6, le client est dit « *IPv6-ready* » (cf. tableau ci-dessous).

- 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 ayant plus de 3 millions de clients sur le réseau fixe



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

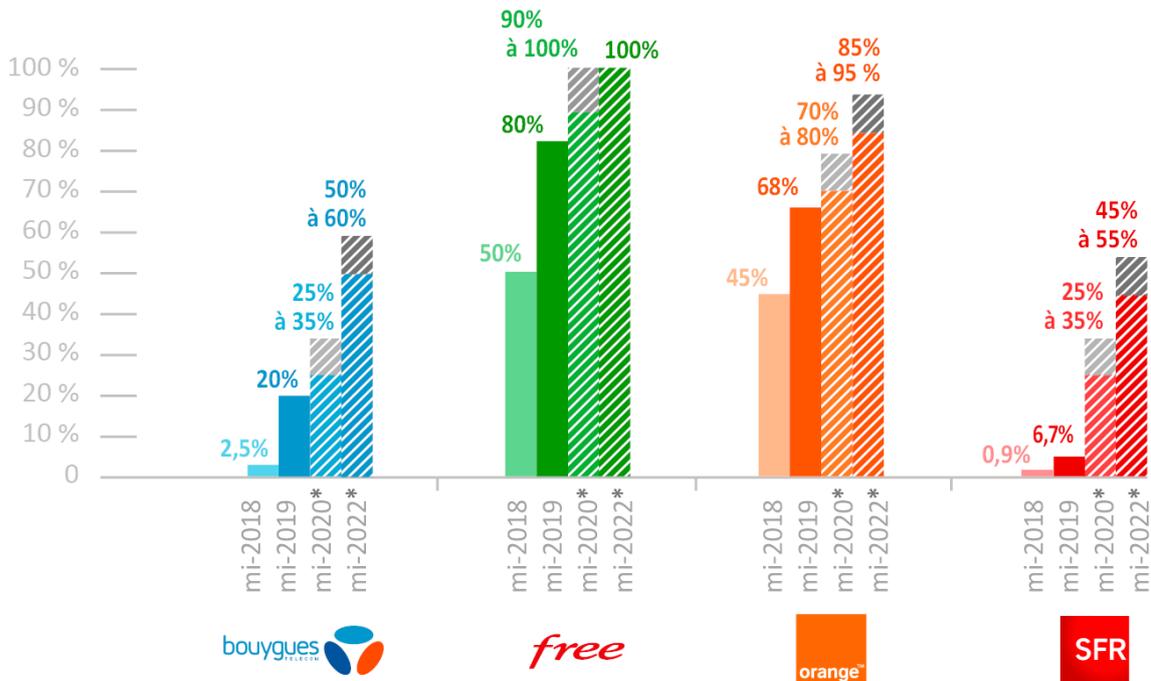
		bouygues		free		orange		SFR	
		IPv6-ready	IPv6 activé						
xDSL	Réseau propre	35%	35%	100%	75%	60%	59%	100%	1,5%
	Réseau de collecte	0%	0%	0%	0%	non concerné		100%	1,5%
	Intégralité du réseau	25%	25%	99%	75%	60%	59%	100%	1,5%
Câble	Réseau propre	non concerné		non concerné		non concerné		0%	0%
	Réseau de collecte	0%	0%	non concerné		non concerné		non concerné	
	Intégralité du réseau	0%	0%	non concerné		non concerné		0%	0%
FttH	Réseau propre	2%	2%	100%	100%	100%	97%	60%	38%
	Réseau de collecte	non concerné		non concerné		non concerné		60%	38%
	Intégralité du réseau	2%	2%	100%	100%	100%	97%	60%	38%
4G Fixe	Réseau propre	0%	0%	non concerné		0%	0%	0%	0%
Total	Réseau propre	24%	24%	100%	80%	70%	68%	64%	6,7%
	Réseau de collecte	0%	0%	0%	0%	non concerné		64%	6,7%
	Intégralité du réseau	20%	20%	99%	80%	70%	68%	64%	6,7%

Source : données à fin juin 2019, 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 et trois ans (cf. annexe pour plus de précisions).

RÉSEAU FIXE :
ÉVOLUTION DU TAUX DE CLIENTS ACTIVÉS EN IPv6



* Chiffres susceptibles d'évoluer.

Source : données à fin juin 2019, 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).

Contrairement aux clients de Bouygues Telecom, Orange et SFR, certains clients du réseau fixe de Free ont une adresse IPv4 partagée. Cependant, Free propose gratuitement une adresse IPv4 dédiée sur demande.

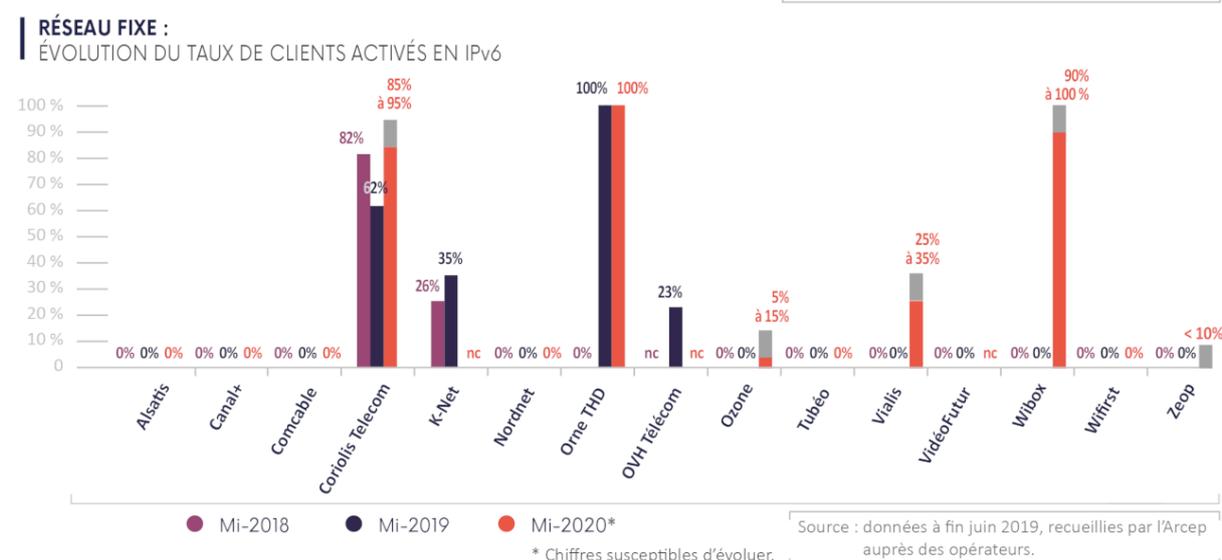
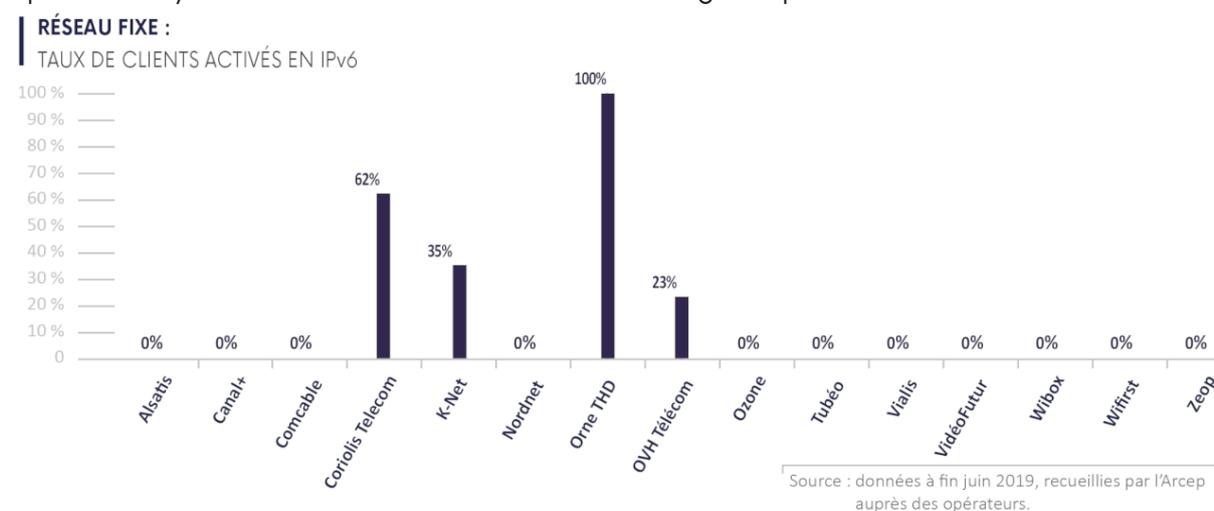
Par ailleurs, IPv6 est activé par défaut, quand le client est IPv6-*ready*, chez Bouygues Telecom, Free et Orange. Pour SFR, l'activation doit être réalisée par le client, via un paramétrage de la box. Toutefois, SFR commence progressivement à faire des activations par défaut par lots pour les clients FttH.

Sur le réseau fixe, en ce qui concerne les principaux opérateurs télécom en France, l'Arcep constate des progrès mais appelle les opérateurs à poursuivre et renforcer leurs efforts :

- 100% des clients SFR sont déjà compatibles IPv6 sur le xDSL, 60% en FttH et 0% sur le câble. Des progrès sur l'activation en FttH sont à noter, même si le nombre de clients activés, c'est-à-dire qui émettent et reçoivent effectivement en IPv6, reste très faible (moins de 7% des clients toutes technologies confondues). Les activations à venir demeurent également insuffisantes (entre 25% et 35% à mi-2020 et entre 45% et 55% à mi-2022). Une grande majorité des clients n'activant pas IPv6 manuellement, SFR est encouragé à réaliser cette activation par défaut comme la plupart des autres opérateurs.
- Les efforts de déploiement de Bouygues Telecom sont observés (environ 20% de clients activés à mi-2019 contre 2,5% à mi-2018) bien que la compatibilité en IPv6 reste très faible. Les prévisions demeurent également très insuffisantes (entre 50% et 60% à mi-2022) pour faire face à la pénurie. Bouygues Telecom est encouragé à augmenter le nombre de clients IPv6-*ready* et à poursuivre 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 80% et 68%) et ont progressé. Les projections à mi-2022 sont encourageantes (100% pour Free et entre 85% et 95% pour Orange) mais la pénurie rend nécessaire une accélération de la transition encore plus prononcée.
- L'Arcep se félicite que Free ait déployé un nouveau *firmware* sur la très grande majorité de ses box en mai 2019 et supprimé la possibilité de désactiver IPv6, augmentant ainsi significativement l'utilisation d'IPv6 en France.
- Les quatre opérateurs sont invités à proposer de l'IPv6 sur leurs offres entreprises et à entamer au plus vite la transition sur la 4G fixe.

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

Afin d'améliorer le suivi de la transition vers IPv6, l'Arcep a élargi la collecte d'informations aux opérateurs ayant entre 5 000 et 3 millions de clients grand public sur le marché fixe.



Le nombre d'opérateurs ayant entamé leur transition reste faible, même si l'Arcep salue les initiatives de certains opérateurs tels que Coriolis, K-Net et OVH Télécom qui poursuivent leur transition vers IPv6 engagée depuis plusieurs années et Orne THD qui a déjà migré l'intégralité de ses clients. Même si quatre autres opérateurs envisagent d'initier leur transition en 2020, le déploiement semble encore insuffisant pour répondre à la pénurie d'IPv4.

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+, Comcable, Coriolis Telecom, K-Net, Nordnet, Orne THD, OVH Télécom, Ozone, Wibox et Zeop proposent une IPv4 dédiée pour chaque client, tandis qu'Alsatis, Tubéo, Vialis, VidéoFutur et Wifirst utilisent du partage d'adresse IPv4 pour une partie ou la totalité de leurs clients.

Coriolis Telecom, Orne THD et Wibox suivent la bonne pratique qui consiste à activer IPv6 par défaut, sans possibilité de désactiver le protocole.

Alors que l'Europe connaît désormais une pénurie d'IPv4, certains acteurs n'envisagent pas un déploiement d'IPv6 sur leurs réseaux fixes, ce qui, comme indiqué plus haut, apparaît problématique.

4. Opérateurs mobiles (grand public)

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*⁵ » ;
- 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-même⁶ 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.

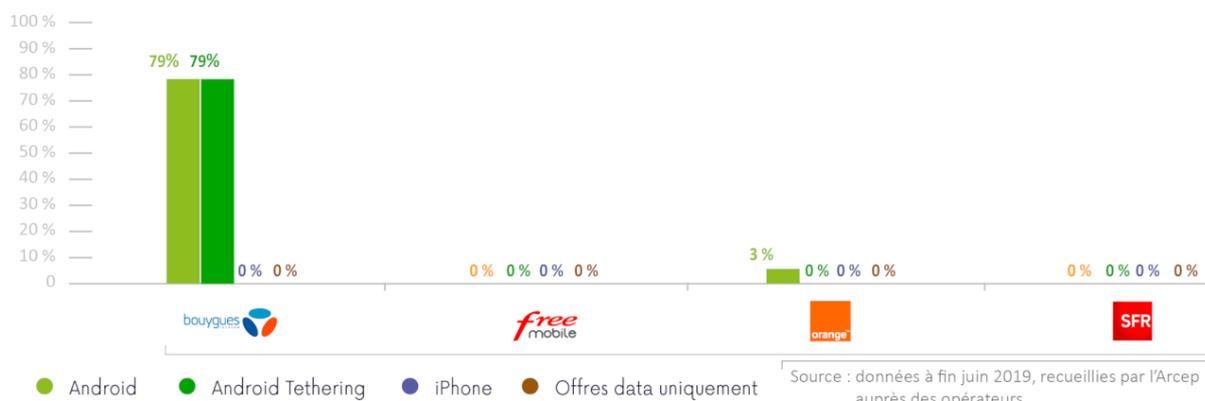
⁵ 3 types de connexions sont possibles sur le mobile :

- *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.

⁶ Si vous êtes client Orange ou Bouygues Telecom, activez simplement IPv6 sur votre mobile Android 5+ : dans "Paramètres" => "Connexions" => "Réseaux mobiles" => "Nom des points d'accès", modifier l'APN par défaut en basculant le "Protocole APN" d'IPv4 à IPv6. Les iPhone ne permettent pas actuellement aux utilisateurs de faire eux-mêmes la modification de protocole de l'APN.

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

RÉSEAU MOBILE : TAUX DE CLIENTS ACTIVÉS EN IPv6



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

		bouygues		free mobile		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%	80-90%	non communiqué		100%	15-25%	0%	0%
	Mi-2022*	100%	85-95%	non communiqué		100%	45-55%	100%	25-35%
Android Tethering (Point d'accès mobile)	Mi-2019	100%	79%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Mi-2020*	100%	80-90%	non communiqué		100%	0-10%	0%	0%
	Mi-2022*	100%	85-95%	non communiqué		100%	15-25%	100%	25-35%
iPhone (iOS 12+)	Mi-2019	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%
	Mi-2020*	100%	80-90%	non communiqué		100%	45-55%	0%	0%
	Mi-2022*	100%	85-95%	non communiqué		100%	55-65%	100%	25-35%
Offres data uniquement (domino 4G, tablette, ordinateurs, etc.)	Mi-2019	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Mi-2020*	0%	0%	non communiqué		100%	0-10%	0%	0%
	Mi-2022*	100%	15-25%	non communiqué		100%	15-25%	100%	25-35%

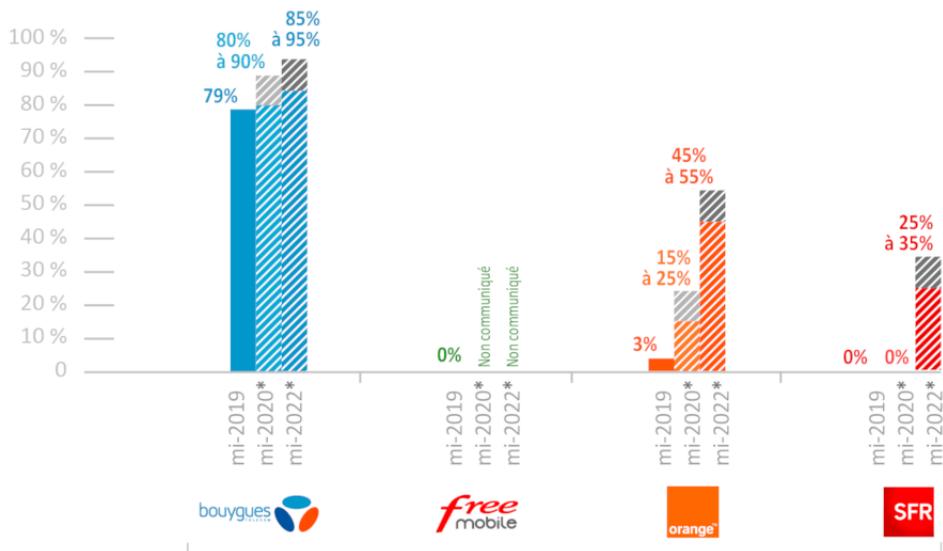
* Chiffres susceptibles d'évoluer.

Source : données à fin juin 2019, 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).

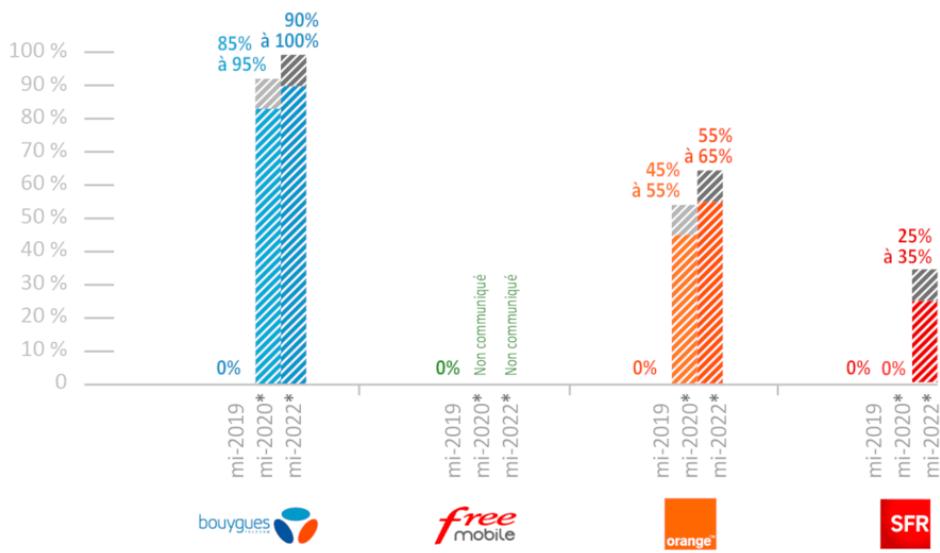
Les opérateurs ont également indiqué leur plan de transition vers l'IPv6 du réseau mobile à un et à trois ans⁷ :

ANDROID : ÉVOLUTION DU TAUX DE CLIENTS ACTIVÉS EN IPv6



* Chiffres susceptibles d'évoluer. Source : données à fin juin 2019, recueillies par l'Arcep auprès des opérateurs.

iPHONE : ÉVOLUTION DU TAUX DE CLIENTS ACTIVÉS EN IPv6



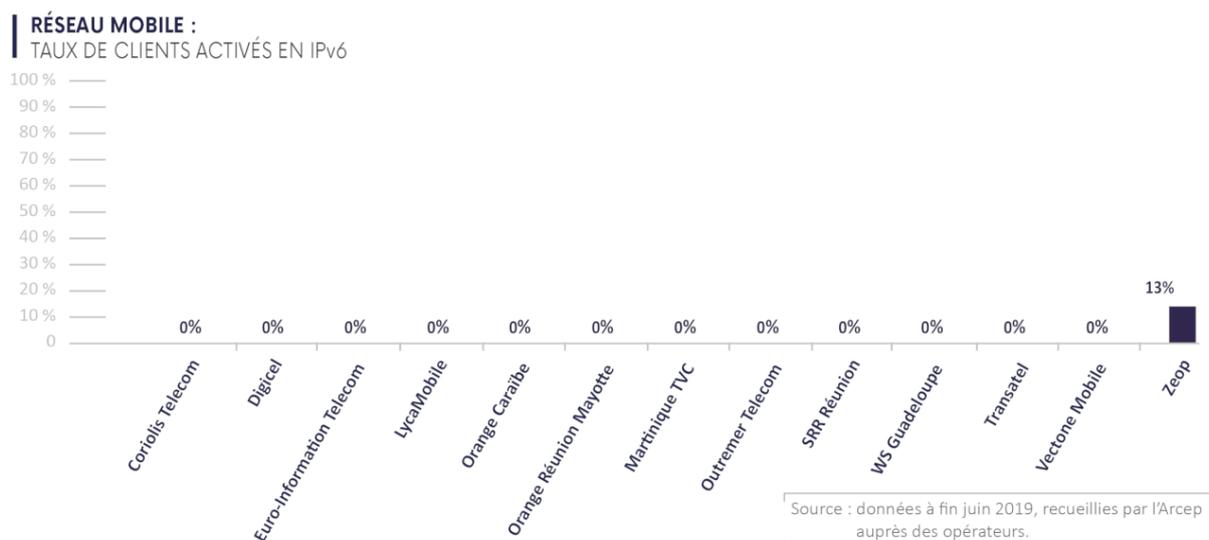
* Chiffres susceptibles d'évoluer. Source : données à fin juin 2019, recueillies par l'Arcep auprès des opérateurs.

⁷ Les données récoltées en 2018 étaient agrégées et ne peuvent donc pas être comparées aux données 2019 par catégories de terminaux.

Sur le réseau mobile, l'Arcep alerte sur le retard dans le déploiement d'IPv6 et invite les opérateurs à prendre les mesures nécessaires pour faire face à la pénurie d'IPv4 :

- Bouygues Telecom poursuit ses efforts de déploiement sur les réseaux mobiles, avec 79% de clients Android activés.
- Les prévisions d'Orange sur Android sont à noter (entre 15% et 25% à mi-2020 et entre 45% et 55% à mi-2022), même si l'opérateur est invité à augmenter le nombre de terminaux dans lesquels IPv6 est activé.
- Bouygues Telecom et Orange ont mené un déploiement remarquable sur les iPhone en septembre 2019 (respectivement 68% et 30% fin octobre 2019).
- Malgré les efforts prévus par SFR pour 2022, le déploiement prévu reste, selon l'Autorité, insuffisant en termes d'objectif et de rythme.
- Il est particulièrement regrettable que Free Mobile n'ait pas été en mesure de transmettre des prévisions.
- Les opérateurs sont invités à entamer le déploiement d'IPv6 sur l'intégralité de leurs offres, notamment « data uniquement » et entreprises.

4.2. Les opérateurs ayant entre 5 000 et 3 millions de clients sur le réseau mobile⁸



Zeop est l'unique opérateur mobile ayant entre 5 000 et 3 millions de clients qui a commencé à activer IPv6 sur son réseau. Les autres opérateurs ne prévoient pas de mettre en place IPv6 d'ici mi-2020.

De façon encore plus marquée que sur les réseaux fixes, le rythme des déploiements futurs de l'IPv6 de la part des opérateurs mobiles risque fort de ralentir la transition vers IPv6.

⁸ De même que sur le marché fixe, l'Arcep a élargi la collecte d'informations aux opérateurs ayant entre 5 000 et 3 millions de clients grand public sur le marché mobile.

4.3. Smartphones activés en IPv6 par opérateur

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 :

LISTE DES SMARTPHONES ACTIVÉS EN IPv6 À FIN SEPTEMBRE 2019

Constructeur	Modèle
Bouygues Telecom	<p>Alcatel Alcatel 1 ; Alcatel 1X ; Alcatel 3L</p> <p>Apple iPhone 5s ; iPhone 6 ; iPhone 6 Plus ; iPhone 6s ; iPhone 6s Plus ; iPhone SE ; iPhone 7 ; iPhone 7 Plus ; iPhone 8 ; iPhone 8 Plus ; iPhone X ; iPhone XR ; iPhone XS ; iPhone XS Max ; iPhone 11 ; iPhone 11 Pro ; iPhone 11 Pro Max</p> <p>Asus ZenFone 4 ; Zenfone 4 Max ; ZenFone 5 ; ZenFone Max M1</p> <p>BlackBerry KEY2 LE</p> <p>Crosscall Action-X3 ; Core X3 ; Trekker M1 Core ; Trekker X3 ; Trekker X4</p> <p>Fairphone B.V Fairphone 3</p> <p>Google Pixel 3 ; Pixel 3 XL</p> <p>Honor Honor 7X ; Honor 8 Pro ; Honor 10 ; Honor 10 Lite ; Honor 20 ; Honor 5C ; Honor 7A ; Honor 8 ; Honor 8A ; Honor 8X ; Honor 9 ; Honor 9 Lite ; Honor view 20</p> <p>Huawei Mate 10 Lite ; Mate 10 Pro ; Mate 20 ; Mate 20 lite ; Mate 20 Pro ; P smart ; P smart 2019 ; P smart Plus 2019 ; P10 plus ; P20 ; P20 lite ; P20 Lite 2019 ; P20 pro ; P30 ; P30 Lite ; P30 Pro ; P8 Lite 2017 ; P9 Lite ; Y5 2018 ; Y5 2019 ; Y6 2018 ; Y6 2019 ; Y7 2018 ; Y7 2019</p> <p>LG LG G6</p> <p>Motorola moto c plus ; moto e4 plus ; moto g6 ; moto g7 power ; moto z ; moto z2 play ; moto z3 play</p> <p>Nokia Nokia 3 ; Nokia 3.1 ; Nokia 4.2 ; Nokia 6 ; Nokia 6.1 ; Nokia 7 Plus ; Nokia 7.1 ; Nokia 8 ; Nokia 9 Pureview</p> <p>OnePlus OnePlus 7 ; OnePlus 7 Pro ; OnePlus 7T ; OnePlus 7T Pro</p> <p>Oppo Mobile Oppo A5 2020 ; Oppo A9 2020 ; Oppo Reno ; Oppo Reno 10x Zoom ; Oppo Reno Z ; Oppo RX17 Neo ; Oppo Reno 2 ; Oppo Reno 2Z</p> <p>Samsung Galaxy A3 2016 ; Galaxy A3 2017 ; Galaxy A5 2016 ; Galaxy A5 2017 ; Galaxy A6 ; Galaxy A7 2018 ; Galaxy A8 ; Galaxy A10 ; Galaxy A20e ; Galaxy A40 ; Galaxy A50 ; Galaxy A70 ; Galaxy A80 ; Galaxy Fold ; Galaxy J1 ; Galaxy J3 ; Galaxy J3 2016 ; Galaxy J4 Plus ; Galaxy J5 2017 ; Galaxy J6 ; Galaxy J6 Plus ; Galaxy J7 ; Galaxy J7 2017 ; Galaxy Note 8 ; Galaxy Note 9 ; Galaxy Note 10 ; Galaxy Note 10+ ; Galaxy S5 ; Galaxy S5 4G+ ; Galaxy S5 Mini ; Galaxy S6 ; Galaxy S6 EDGE ; Galaxy S6 EDGE Plus ; Galaxy S7 ; Galaxy S7 Edge ; Galaxy S8 ; Galaxy S8 plus ; Galaxy S9 ; Galaxy S9+ ; Galaxy S10 ; Galaxy S10+ ; Galaxy S10e ; Galaxy Tab A 10,1 2019 4G ; Galaxy XCover 4 ; Galaxy XCover 4s</p> <p>Sony Xperia 1 ; Xperia 10 ; Xperia 10 Plus ; Xperia 5 ; Xperia L1 ; Xperia L3 ; Xperia X ; Xperia X Compact ; Xperia X Performance ; Xperia XA1 ; Xperia XA1 Ultra ; Xperia XA2 ; Xperia XA2 Plus ; Xperia XA2 Ultra ; Xperia XZ ; Xperia XZ2 ; Xperia XZ2 Compact ; Xperia XZ3 ; Xperia XZ3 DS</p> <p>Wiko Sunny 3 ; Tommy 3 ; View 3 ; WIM Lite ; Y50 ; Y60</p> <p>Xiaomi MI 9 ; Mi 9 Lite ; Mi 9 SE ; Mi 9T Pro ; Redmi 6 ; Redmi 7 ; Redmi Go ; Redmi Note 5 ; Redmi Note 7</p>
Free	Aucun équipement n'est activé en IPv6
Orange	<p>Apple iPhone 7 ; iPhone 7 Plus ; iPhone 8 ; iPhone 8 Plus ; iPhone X ; iPhone XR ; iPhone XS ; iPhone XS Max ; iPhone 11 ; iPhone 11 Pro ; iPhone 11 Pro Max</p> <p>Samsung Galaxy A5 2017 ; Galaxy A6 ; Galaxy A7 2018 ; Galaxy A8 ; Galaxy A10 ; Galaxy A20e ; Galaxy A40 ; Galaxy A50 ; Galaxy A70 ; Galaxy J6 ; Galaxy Note 9 ; Galaxy Note 10+ ; Galaxy S8 ; Galaxy S8 plus ; Galaxy S10 ; Galaxy S10+ ; Galaxy S10e</p>
SFR	Aucun équipement n'est activé en IPv6
Coriolis Telecom	Aucun équipement n'est activé en IPv6
Digicel	Aucun équipement n'est activé en IPv6
Euro-Information Telecom	Aucun équipement n'est activé en IPv6
LycaMobile	Aucun équipement n'est activé en IPv6
Orange Caraïbe	Aucun équipement n'est activé en IPv6
Orange Réunion Mayotte	Aucun équipement n'est activé en IPv6
Martinique TVC	Aucun équipement n'est activé en IPv6
Outremer Telecom	Aucun équipement n'est activé en IPv6
SRR Réunion	Aucun équipement n'est activé en IPv6
WS Guadeloupe	Aucun équipement n'est activé en IPv6
Transatel	Aucun équipement n'est activé en IPv6
Vectone Mobile	Aucun équipement n'est activé en IPv6
Zeop	<p>Apple iPhone 5s ; iPhone 6 ; iPhone 6 Plus ; iPhone 6s ; iPhone 6s Plus ; iPhone SE ; iPhone 7 ; iPhone 7 Plus ; iPhone 8 ; iPhone 8 Plus ; iPhone X ; iPhone XR ; iPhone XS ; iPhone XS Max ; iPhone 11 ; iPhone 11 Pro ; iPhone 11 Pro Max</p>

Source : données à fin septembre 2019, recueillies par l'Arcep auprès des opérateurs.

4.4. Vers une obligation de compatibilité IPv6 dans les réseaux mobiles

En juillet 2019, l'Arcep a mis en consultation publique un projet de modalités et conditions d'attribution d'autorisations d'utilisation de fréquences dans la bande 3,4 - 3,8 GHz, en France métropolitaine, fréquences qui seront utilisées pour la 5G.

L'Arcep a proposé, dans le projet soumis à consultation publique, une obligation de support d'IPv6, pour les opérateurs qui candidatent à l'attribution de ces fréquences : « Le titulaire est tenu de rendre son réseau mobile compatible avec le protocole IPv6 à compter du 31 décembre 2020 ». L'objectif, tel que précisé dans les motifs, est d'assurer l'interopérabilité des services et ne pas freiner l'utilisation de services uniquement disponibles en IPv6, dans un contexte d'augmentation du nombre de terminaux et d'une pénurie d'adresses IPv4 au RIPE NCC.

5. Hébergeurs et fournisseurs de contenu

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.

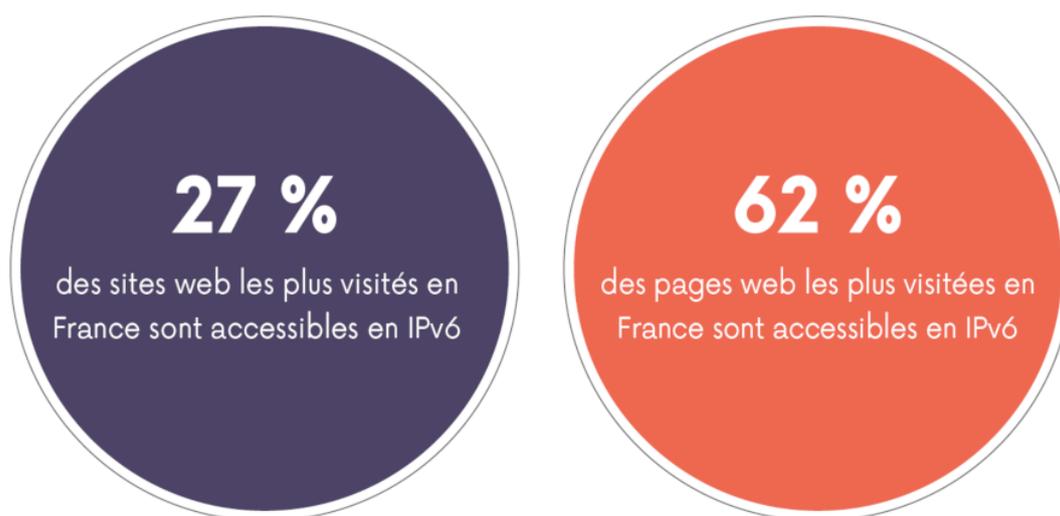
Ainsi, contrairement à un fournisseur d'accès à internet qui peut activer à distance IPv6 sans nécessiter d'actions de la part de son client (le consommateur final), une ou plusieurs actions du client d'un hébergeur (le fournisseur de contenu) sont nécessaires pour que l'IPv6 soit utilisable de bout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

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

5.1. Hébergement web

Les hébergeurs de sites web représentent encore **l'un des principaux goulots d'étranglement** dans la migration vers IPv6 : sur les principaux sites visités par les français selon le classement Alexa, seuls 27% sont accessibles en IPv6⁹. 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%¹⁰). En effet, les petits fournisseurs de contenu proposent souvent des sites web (au nombre de pages consultées généralement faible) non compatibles avec IPv6.



Source : 6lab Cisco au 28/10/2019 (6lab.cisco.com).
Données sur le top 730 d'Alexa en France (www.alexa.com/topsites/countries).

⁹ Cisco 6lab au 28/10/2019 (6lab.cisco.com). Données sur le Top 730 d'Alexa en France <https://www.alexa.com/topsites/countries>

¹⁰ *Ibidem*

Le taux de *sites* disponibles en IPv6 est uniquement de 15,5% lorsque l'on considère les 3,5 millions de sites web en .fr, .re, .pm, .yt, .tf et .wf¹¹. 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.**

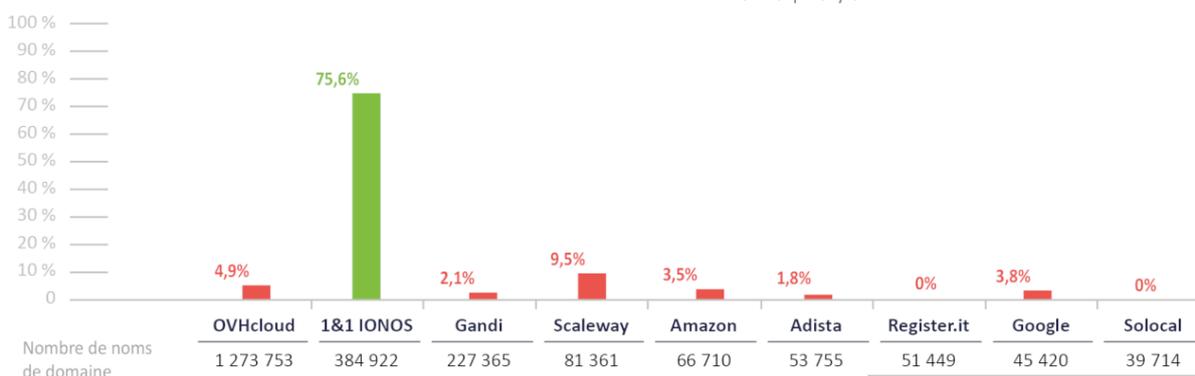
ÉVOLUTION DU TAUX DES SITES WEB ACCESSIBLES EN IPv6 SUR LES NOMS DE DOMAINE .fr, .re, .pm, .yt, .tf ET .wf



Source : données Afnic à septembre 2019.

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 **car il n'est pas activé par défaut**. Parmi les acteurs du Top 10, seul 1&1 IONOS a plus des trois quarts des sites avec de l'IPv6, ce qui en fait un exemple à suivre.

TAUX DE SITES WEB ACCESSIBLES EN IPv6 SUR LES NOMS DE DOMAINE .fr, .re, .pm, .yt, .tf ET .wf



Source : données Afnic à septembre 2019.

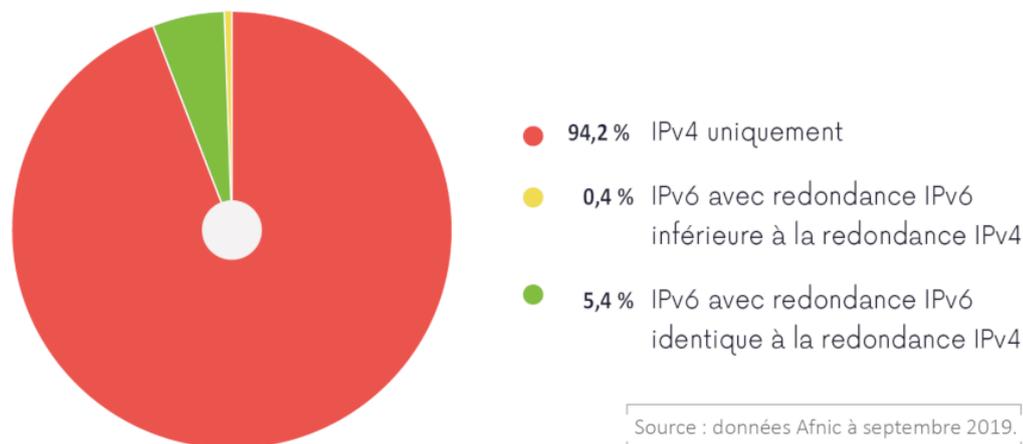
Des précisions sur les 30 premiers hébergeurs sont également disponibles en annexe.

¹¹ Données Afnic, septembre 2019. Pour ces données, les Top 10 et 30 sont définis en termes de nombre de noms de domaine hébergés.

5.2. Hébergement mail

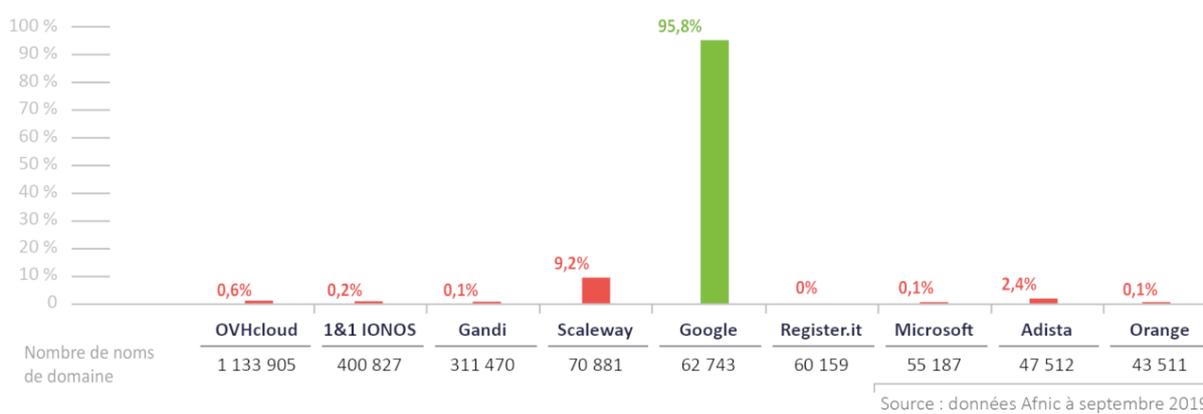
La transition des hébergeurs mail connaît également un **très fort retard** : seuls 5,8% des serveurs mail sont à ce jour adressés en IPv6 sur l'intégralité des .fr, .re, .pm, .yt, .tf et .wf (contre 5,2% à mi-2018). Il est à noter qu'un certain nombre d'entre eux comportent un niveau de redondance en IPv6 inférieur à celui atteint en IPv4, et est donc susceptible de poser des problèmes de résilience¹².

TAUX D'HÉBERGEMENT MAIL EN IPv6
SUR LES NOMS DE DOMAINE .fr, .re, .pm, .yt, .tf ET .wf



Le taux d'hébergement mail est alarmant puisque 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 95% de noms de domaines en IPv6 pour le mail (cf. annexe pour des précisions sur le Top 30).

TAUX D'HÉBERGEMENT MAIL ACCESSIBLE EN IPv6 SUR LES NOMS DE DOMAINE .fr, .re, .pm, .yt, .tf ET .wf

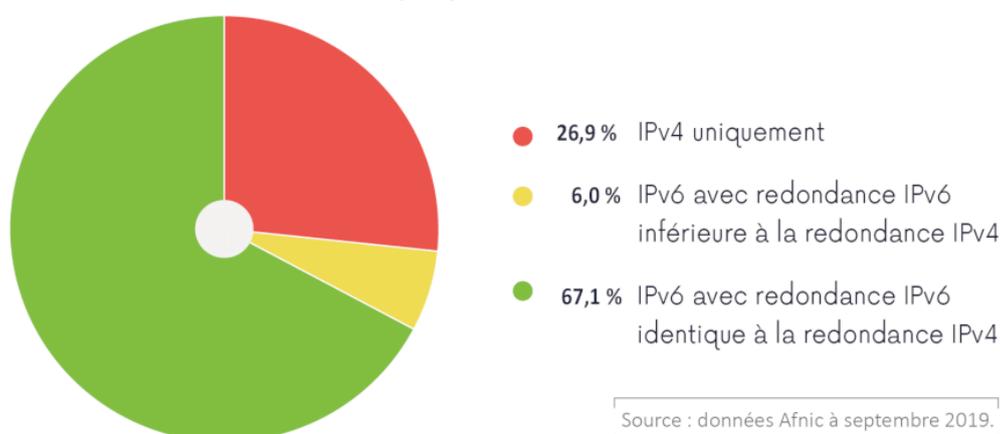


¹² Données Afnic, septembre 2019.

6. Infrastructure DNS

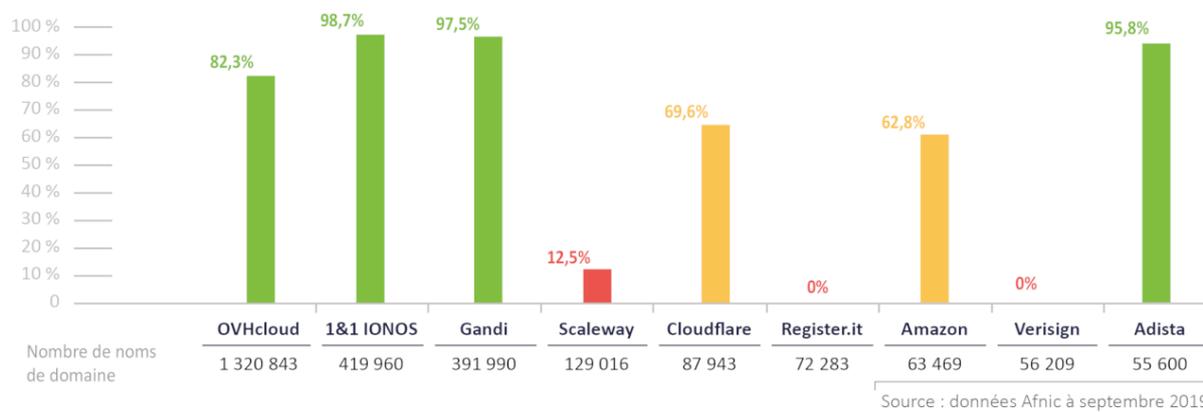
L'infrastructure DNS permet de traduire un nom de domaine, par exemple www.arcep.fr, en une adresse IP. C'est aujourd'hui le **secteur le plus en avance dans la transition vers IPv6** avec environ 73% des serveurs faisant autorité¹³ supportant IPv6. Environ 67%¹⁴ d'entre eux garantissent une résilience équivalente à celle d'IPv4 (niveau de redondance identique). Il est à noter que l'hébergement de DNS faisant autorité est concentré sur un nombre restreint d'acteurs¹⁵.

TAUX DE SERVEURS DNS ACCESSIBLES EN IPv6 SUR LES NOMS DE DOMAINE .fr, .re, .pm, .yt, .tf ET .wf



On note dans le Top 10 une grande hétérogénéité au niveau des principaux hébergeurs, avec quatre acteurs (OVHcloud, 1&1 IONOS, Gandi et Adista) qui activent presque systématiquement l'IPv6 contrairement aux autres acteurs (cf. annexe pour des précisions sur le Top 30).

TAUX D'HÉBERGEMENT DNS ACCESSIBLE EN IPv6 SUR LES NOMS DE DOMAINE .fr, .re, .pm, .yt, .tf ET .wf



¹³ 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.

¹⁴ Données Afnic, septembre 2019.

¹⁵ Observatoire de la résilience de l'Internet français 2014 de l'ANSSI : https://www.ssi.gouv.fr/uploads/2014/10/rapport_observatoire_2014_fr.pdf

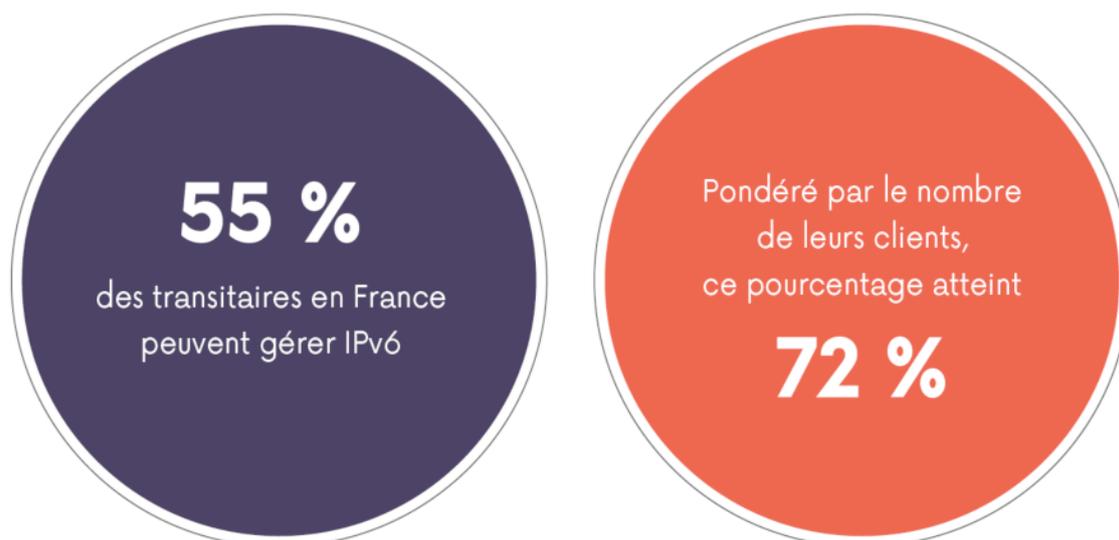
7. Équipementiers

Les principaux équipementiers (Cisco, Juniper et Nokia) ont indiqué que toutes leurs solutions réseau commercialisées (routeurs, etc.) étaient **systématiquement compatibles IPv6**¹⁶.

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.

8. Transitaires¹⁷

55% des transitaires opérant sur le territoire français peuvent gérer du trafic IPv6 (143 transitaires sur 262), contre 27% à mi-2018. Ce taux, pondéré par le nombre de clients de chaque transitaire, atteint environ 72%, contre 71% à mi-2018. Ceci indique que plusieurs transitaires de petite taille sont actuellement capables de gérer IPv6¹⁸.



Source : 6lab Cisco au 28/10/2019 (6lab.cisco.com).

¹⁶ Questionnaire Arcep de 2016

¹⁷ La méthodologie retenue par 6lab 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.

¹⁸ 6lab Cisco au 28/10/2019 : <https://6lab.cisco.com/>

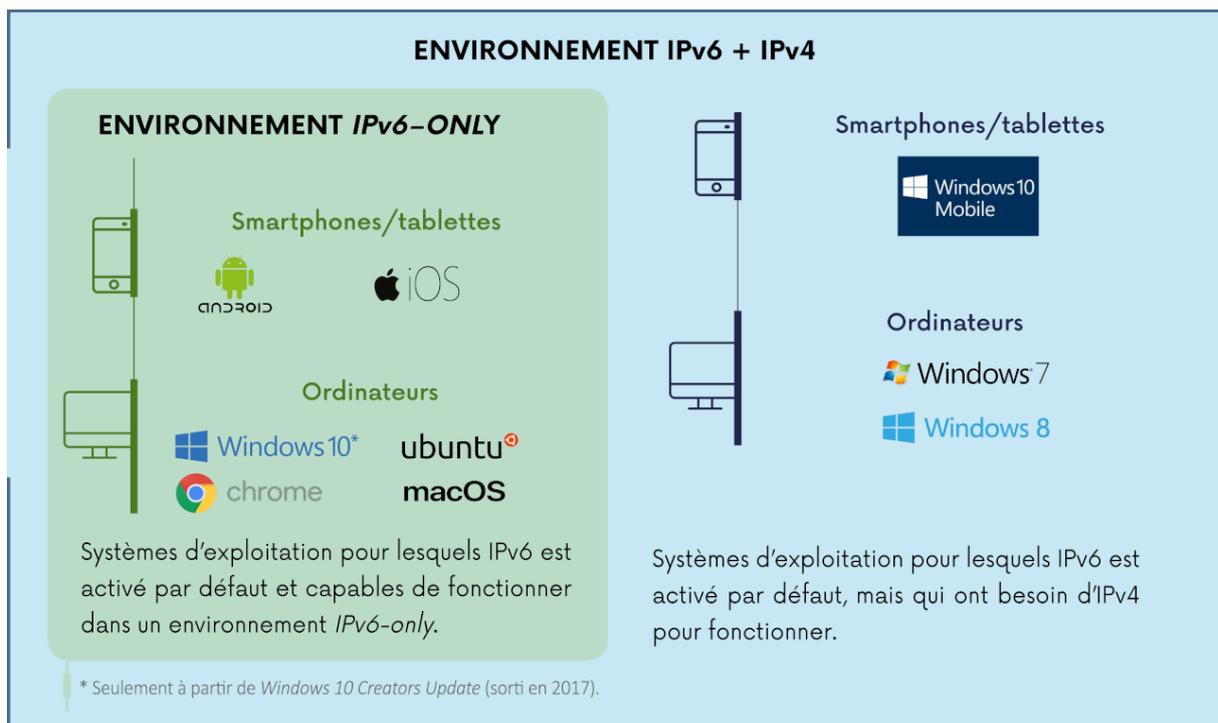
9. Terminaux

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.**

Seules les versions de systèmes d'exploitation préinstallées sur des ordinateurs, tablettes ou smartphones à destination du grand public et encore maintenues (mises à jour de sécurité, etc.) sont étudiées ci-dessous.

Tous ces 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*.



10. 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 plus de 36% en France.

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

Source : Cisco - 6Lab

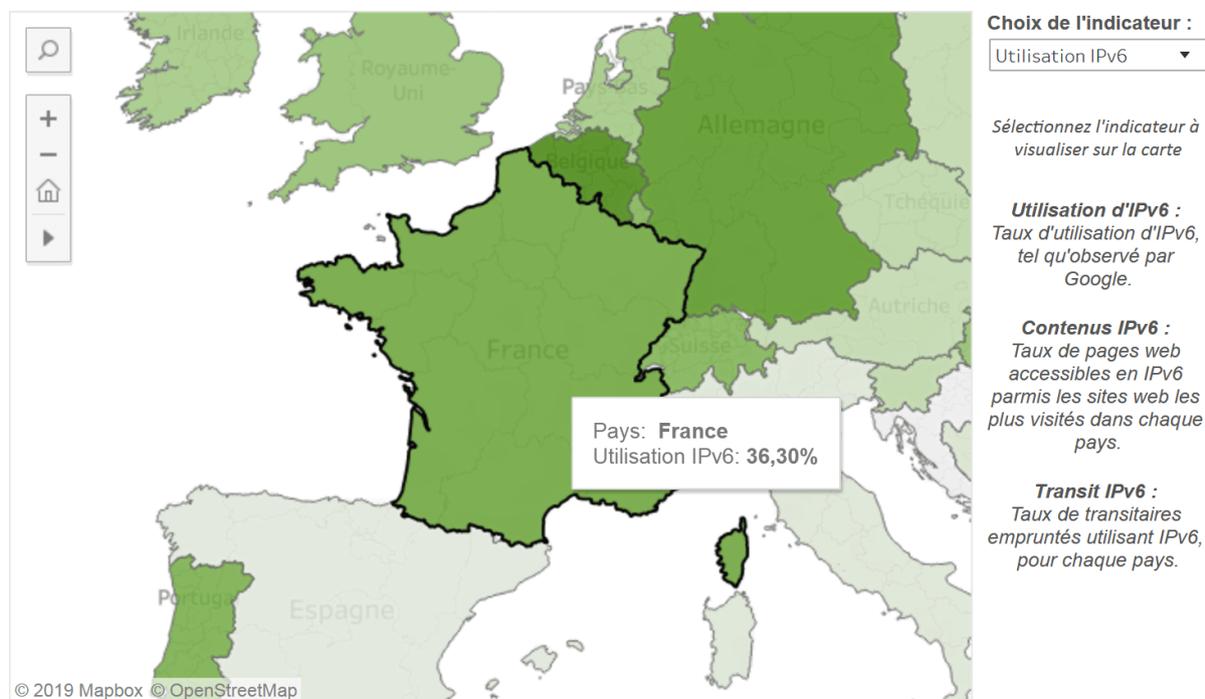


Les serveurs de Google étant habituellement situés au plus proche du client final, cet indicateur ne donne qu'une vision partielle de la situation réelle (le **taux de transitaires empruntés utilisant IPv6** influe directement sur le nombre de connexions IPv6 initiées en France à destination d'internet 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. En Europe, **la France qui se situait l'année dernière à la moyenne du classement, se situe aujourd'hui en quatrième position** derrière la Belgique, l'Allemagne et la Grèce en termes d'utilisation d'IPv6.

Etat de la transition IPv6 dans le monde au 28/10/2019

Source: Cisco - 6Lab



Annexe : plus de données sur la transition vers IPv6

3. Fournisseurs d'accès à internet fixe (grand public)

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	Mi-2018	2,5%	2,5%	99%	non communiqué	40%	39%	100%	1,3%
	Mi-2019	25%	25%	99%	75%	60%	59%	100%	1,5%
	Mi-2020*	30-40%	30-40%	90-100%	90-100%	60-70%	60-70%	100%	10-20%
	Mi-2022*	55-65%	55-65%	100%	90-100%	75-85%	75-85%	100%	15-25%
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-2022*	0%	0%	non concerné		non concerné		5-15%	5-15%
FttH	Mi-2018	1%	1%	100%	99%	90%	87%	60%	1,5%
	Mi-2019	2%	2%	100%	100%	100%	97%	60%	38%
	Mi-2020*	20-30%	20-30%	100%	100%	100%	90-100%	85-95%	85-95%
	Mi-2022*	45-55%	45-55%	100%	100%	100%	90-100%	85-95%	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*	5-15%	5-15%	non communiqué		non communiqué		45-55%	5-15%
	Mi-2022*	30-40%	30-40%	non communiqué		non communiqué		100%	30-40%
Total	Mi-2018	2,5%	2,5%	99%	50%	46%	45%	64%	0,9%
	Mi-2019	20%	20%	99%	80%	70%	68%	64%	6,7%
	Mi-2020*	25-35%	25-35%	90-100%	90-100%	75-85%	70-80%	65-75%	25-35%
	Mi-2022*	50-60%	50-60%	100%	100%	85-95%	85-95%	65-75%	45-55%

* Chiffres susceptibles d'évoluer.

Source : données à fin juin 2019, recueillies par l'Arcep auprès des opérateurs.

RÉSEAU FIXE :

PRATIQUES DE PARTAGE D'IPv4 ET PRÉFIXE IPv6

		Technologies	bouygues	free	orange	SFR
IPv4	Pourcentage de clients avec une adresse IPv4 partagée	xDSL	0%	5%	0%	0%
		câble	0%	non concerné	non concerné	0%
		FttH	0%	65%	0%	0%
		4G Fixe	0%	non concerné	0%	0%
IPv6	Taille du préfixe du réseau IPv6 attribué par défaut aux clients IPv6	xDSL, FttH	60 bits	60 bits	56 bits	56 bits
	Périodicité du changement du préfixe IPv6 (sous réserve de modifications sur le réseau d'accès ou de collecte)	xDSL, FttH	fixe	fixe	dynamique	fixe
	IPv6 activé par défaut (sous réserve d'éligibilité)		oui	oui	oui	non
	Possibilité pour le client final de désactiver IPv6 dans sa box	xDSL, FttH	oui	non	oui	oui

Source : données à fin juin 2019, 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

Technologies		Mi-2018		Mi-2019		Mi-2020*	
		IPv6-ready	IPv6 activé	IPv6-ready	IPv6 activé	IPv6-ready	IPv6 activé
Alsatis	FttH	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Radio	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Intégralité du réseau	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Canal+	FttH	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	xDSL	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Intégralité du réseau	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Comcast	FttH	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Câble	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Intégralité du réseau	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Coriolis Telecom	FttH	82%	82%	62%	62%	85-95%	85-95%
K-Net	FttH	73%	26%	82%	35%	non communiqué	non communiqué
Nordnet	FttH	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	xDSL	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Radio	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Intégralité du réseau	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Orne THD	Câble	0%	0%	100%	100%	100%	100%
OVH Télécom	FttH	100%	non communiqué	100%	3,5%	100%	non communiqué
	xDSL	100%	non communiqué	100%	23%	100%	non communiqué
	Intégralité du réseau	100%	non communiqué	100%	23%	100%	non communiqué
Ozone	FttH	0%	0%	0%	0%	5-15%	5-15%
	xDSL	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Radio	0%	0%	0%	0%	10-20%	10-20%
	Intégralité du réseau	0%	0%	0%	0%	5-15%	5-15%
Tubéo	FttH	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Vialis	FttH	0%	0%	0%	0%	25-35%	25-35%
	Câble	0%	0%	0%	0%	25-35%	25-35%
	Intégralité du réseau	0%	0%	0%	0%	25-35%	25-35%
VidéoFutur	FttH	0%	0%	0%	0%	non communiqué	non communiqué
Wibox	FttH	0%	0%	0%	0%	90-100%	90-100%
Wifirst	Radio	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Zeop	FttH	0%	0%	93%	0%	90-100%	0-10%
	Câble	non communiqué	1%	75%	1%	70-80%	0-10%
	Intégralité du réseau	non communiqué	0%	88%	0%	85-95%	0-10%

* Chiffres susceptibles d'évoluer.

Source : données à fin juin 2019, recueillies par l'Arcep auprès des opérateurs.

RÉSEAU FIXE :
PRATIQUES DE PARTAGE IPv4 ET PRÉFIXE IPv6

Technologies	IPv4		IPv6			
	Pourcentage de clients avec une adresse IPv4 partagée ?	Taille du préfixe du réseau IPv6 attribué par défaut aux clients IPv6	Périodicité du changement du préfixe IPv6. <i>(Sous réserve de modifications sur le réseau d'accès ou de collecte)</i>	IPv6 activé par défaut pour les nouveaux clients <i>(sous réserve d'éligibilité)</i>	Possibilité pour le client final de désactiver IPv6 dans sa box	
Alsatis	FttH	100%	-	-	-	-
	Radio*	50%	-	-	-	-
Canal+	FttH	0%	/64	fixe	-	-
	xDSL	0%	/64	fixe	-	-
Comcable	FttH	0%	-	-	-	-
	Câble	0%	-	-	-	-
Coriolis Telecom	FttH	0%	/56	fixe	oui	non
K-Net	FttH	0%	/56	fixe	oui	oui
Nordnet	FttH	0%	-	-	-	-
	xDSL	0%	-	-	-	-
	Radio*	0%	-	-	-	-
Orne THD	Câble	0%	/56	fixe	oui	non
OVH Télécom	FttH	0%	/56	fixe	non	oui
	xDSL	0%	/56	fixe	non	oui
Ozone	FttH	0%	en étude	en étude	-	-
	xDSL	0%	-	-	-	-
	Radio*	0%	en étude	en étude	-	-
Tubéo	FttH	100%	-	-	-	-
Vialis	FttH	90%	/56	en étude	-	-
	Câble	50%	/56	en étude	-	-
VidéoFutur	FttH	100%	en étude	en étude	-	-
Wibox	FttH	0%	/56	en étude	oui	non
Wifirst	Radio*	100%	-	-	-	-
Zeop	FttH	0%	/56	fixe	non	oui
	Câble	0%	/56	fixe	non	oui

* Technologies radio : 4G fixe / Wi-Fi / WiMAX.

Source : données à fin juin 2019, recueillies par l'Arcep auprès des opérateurs.

4. Opérateurs mobiles (grand public)

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

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

	Mi-2018		Mi-2019		Mi-2020*	
	IPv6-ready	IPv6 activé	IPv6-ready	IPv6 activé	IPv6-ready	IPv6 activé
Coriolis Telecom	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Digicel	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Euro-Information Telecom	0%	0%	0%	0%	0%	0%
LycaMobile	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Orange Caraïbe	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Orange Réunion Mayotte	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Martinique TVC	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Outremer Telecom	0%	0%	0%	0%	0%	0%
SRR Réunion	0%	0%	0%	0%	0%	0%
WS Guadeloupe	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Transatel	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Vectone Mobile	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Zeop	non concerné		100%	13%	100%	non communiqué

* Chiffres susceptibles d'évoluer.

Source : données à fin juin 2019, recueillies par l'Arcep auprès des opérateurs.

5. Hébergeurs et fournisseurs de contenu

5.1. Hébergement web

TAUX DE SITES WEB ACCESSIBLES EN IPv6
SUR LES NOMS DE DOMAINE .fr, .re, .pm, .yt, .tf ET .wf

Hébergeur	Numéro d'AS	Nombre de noms de domaine	Taux d'IPv6
OVHcloud	AS 16276	1 273 753	4,9%
1&1 IONOS	AS 8560	384 922	75,6%
Gandi	AS 29169	227 365	2,1%
Scaleway	AS 12876	81 361	9,5%
Amazon	AS 16509	66 710	3,5%
Adista	AS 16347	53 755	1,8%
Register.it	AS 39729	51 449	0,0%
Google	AS 15169	45 420	3,8%
Solocal	AS 13034	39 714	0,0%
NordNet	AS 8362	35 851	0,0%
o2switch	AS 50474	35 451	0,1%
Cloudflare	AS 13335	34 265	97,2%
CSC	AS 19574	27 938	0,0%
GoDaddy	AS 26496	26 484	0,1%
Magic Online	AS 35393	25 585	0,1%
Shopify	AS 62679	25 163	1,0%
InterNetX	AS 47846	20 447	0,0%
Free	AS 12322	20 156	64,3%
infomaniak	AS 29222	19 627	24,1%
PlanetHoster	AS 53589	17 879	0,1%
TransIP	AS 20857	13 028	57,3%
Nameshield	AS 20756	12 759	0,7%
One.com	AS 51468	11 845	86,4%
Orange	AS 3215	11 266	1,8%
Amazon	AS 14618	10 308	0,8%
SafeBrands	AS 34173	9 680	0,0%
Ikoula	AS 21409	8 864	8,9%
Automattic	AS 2635	8 846	0,1%
Team Internet	AS 61969	8 760	0,0%
Strato	AS 6724	7 880	93,8%
Autres		845 823	7,1%

Source : données Afnic à septembre 2019.

5.2. Hébergement mail

TAUX D'HÉBERGEMENT MAIL ACCESSIBLE EN IPv6
SUR LES NOMS DE DOMAINE .fr, .re, .pm, .yt, .tf ET .wf

Hébergeur	Numéro d'AS	Nombre de noms de domaine	Taux d'IPv6
OVHcloud	AS 16276	1 133 905	0,6%
1&1 IONOS	AS 8560	400 827	0,2%
Gandi	AS 29169	311 470	0,1%
Scaleway	AS 12876	70 881	9,9%
Google	AS 15169	62 743	95,8%
Register.it	AS 39729	60 159	0,0%
Microsoft	AS 8075	55 187	0,1%
Adista	AS 16347	47 512	2,4%
Orange	AS 3215	43 511	0,1%
NordNet	AS 8362	36 168	0,0%
Magic Online	AS 35393	31 682	0,0%
o2switch	AS 50474	27 502	0,0%
Rackspace	AS 27357	21 796	0,0%
Rackspace	AS 19994	21 785	0,0%
SFR Completel	AS 12670	18 607	0,0%
Linode	AS 63949	17 469	0,4%
SafeBrands	AS 34173	16 446	0,0%
Amazon	AS 16509	14 776	0,1%
Nameshield	AS 20756	14 776	0,2%
Eurafibre	AS 35625	14 694	29,9%
NTT	AS 2914	14 246	0,0%
Lightboud	AS 7332	14 124	100,0%
PlanetHoster	AS 53589	13 513	0,0%
Infomaniak	AS 29222	12 705	98,5%
One.com	AS 51468	12 222	0,1%
GoDaddy	AS 26496	11 818	0,0%
Tucows	AS 32491	11 598	0,0%
SFR	AS 15557	11 267	0,1%
Sewan	AS 8399	9 969	0,0%
NetNames	AS 34922	9 744	0,0%
Autres		370 368	17,5%

Source : données Afnic à septembre 2019.

6. Infrastructure DNS

TAUX D'HÉBERGEMENT DNS ACCESSIBLE EN IPv6
SUR LES NOMS DE DOMAINE .fr, .re, .pm, .yt, .tf ET .wf

Hébergeur	Numéro d'AS	Nombre de noms de domaine	Taux d'IPv6
OVHcloud	AS 16276	1 320 843	82,3%
1&1 IONOS	AS 8560	419 960	98,7%
Gandi	AS 29169	391 990	97,5%
Scaleway	AS 12876	129 016	12,5%
Cloudflare	AS 13335	87 943	69,6%
Register.it	AS 39729	72 283	0,0%
Amazon	AS 16509	63 469	62,8%
Verisign	AS 10515	56 209	0,0%
Adista	AS 16347	55 600	95,8%
Verisign	AS 20362	53 800	100,0%
Verisign	AS 32651	52 765	100,0%
Verisign	AS 20172	50 788	0,0%
Google	AS 15169	44 079	34,5%
NordNet	AS 8362	43 646	0,0%
Chooopa	AS 20473	38 703	15,7%
Nameshield	AS 20756	33 075	52,8%
o2switch	AS 50474	32 015	0,0%
GoDaddy	AS 26496	29 969	5,6%
Orange	AS 3215	29 551	73,9%
Free	AS 12322	29 307	95,8%
Infomaniak	AS 29222	24 266	99,6%
Magic Online	AS 35393	24 170	27,6%
Hetzner Online	AS 24940	21 810	79,3%
Solocal	AS 13034	19 873	0,0%
Oceanet	AS 20926	19 468	0,0%
PlanetHoster	AS 53589	19 427	0,0%
Sedo	AS 47846	19 425	0,0%
TransIP	AS 20857	19 299	96,7%
Jaguar-Network	AS 30781	19 083	74,9%
Neustar	AS 12008	17 489	97,0%
Autres		817 912	32,5%

Source : données Afnic à septembre 2019.