

d) Les tarifs

Par ailleurs, le recueil d'informations sur les conditions de l'interconnexion et de l'acheminement de trafic a également permis de déduire plusieurs observations en termes tarifaires.

Ainsi, les tarifs des prestations de transit achetées par les FAI en France ont connu une diminution régulière depuis 2012. Ils se négocient aujourd'hui dans une fourchette comprise entre 10 centimes d'euros HT et plusieurs euros HT par mois et par Mbit/s, en fonction notamment des volumes échangés (débit mesuré au 95^e centile généralement) à l'interconnexion. Au vu des volumes échangés, on estime ainsi la taille du marché du transit en France à environ 4 millions d'euros par an.

Quant aux tarifs de *peering* payant appliqués par certains FAI en cas d'asymétrie marquée de trafic entrant vs. sortant, ils se situent fin 2016 dans une

fourchette comprise entre 25 centimes d'euros HT et plusieurs euros HT par mois.

e) Les FAI de plus petite taille

L'Arcep observe en outre que la majorité des autres FAI en France appartiennent à la catégorie des opérateurs de rang 3 (*tier 3*) : ils recourent principalement au transit pour accéder à internet. Ils ont des relations avec plusieurs transitaires, par souci de redondance ; leur nombre est généralement compris entre 2 et 3, voire 4 dans certains cas. Ces opérateurs sont également le plus souvent présents dans les principaux points d'échange internet en France. Du fait de leurs moindres volumes de trafic, les tarifs de transit qui leur sont appliqués sont plus élevés.

D'autres informations pourraient être exploitées pour les prochaines publications, notamment des informations quantitatives relatives aux acteurs de taille moyenne ou petite.

3.3 Encourager la transition vers IPv6

Le protocole IPv4, utilisé sur internet depuis ses débuts, offre un espace d'adressage de près de 4,3 milliards d'adresses IP.

Or, le succès d'internet, la diversification des usages et la multiplication des objets connectés ont eu comme conséquence directe l'épuisement progressif des adresses disponibles, certaines régions du monde étant touchées plus que d'autres.

Face à cette pénurie, la transition vers un nouveau protocole est inévitable. Un retard trop important dans la transition risquerait en effet d'entraîner des conséquences néfastes, comme :

- l'explosion des coûts liés à une gestion de la pénurie d'adresses IPv4 ;
- le dysfonctionnement de certaines catégories de services.

En outre, le protocole IPv6 offre un espace d'adressage quasi-illimité à même de couvrir l'ensemble des besoins actuels et anticipés. Il permet d'attribuer à chaque terminal ou nœud du réseau une adresse IP individuelle afin de le rendre accessible directement depuis n'importe quel point du réseau internet ; de façon prospective, il offre même l'opportunité d'identifier plusieurs « objets matériels ou logiciels » au sein d'un terminal ou serveur donné.

Au-delà de sa capacité d'adressage, cette nouvelle version du protocole IP intègre de nouvelles fonctionnalités permettant notamment de simplifier certaines fonctions de la couche réseau, telles que le routage et la mobilité, ou d'assurer nativement une meilleure sécurisation des échanges.

Plus largement, la transition vers IPv6 présente un fort potentiel d'innovation et de compétitivité. En offrant plus de liberté aux utilisateurs et aux éditeurs, il leur permet de s'affranchir des limitations introduites par les maillons intermédiaires et de décider des innovations de demain.

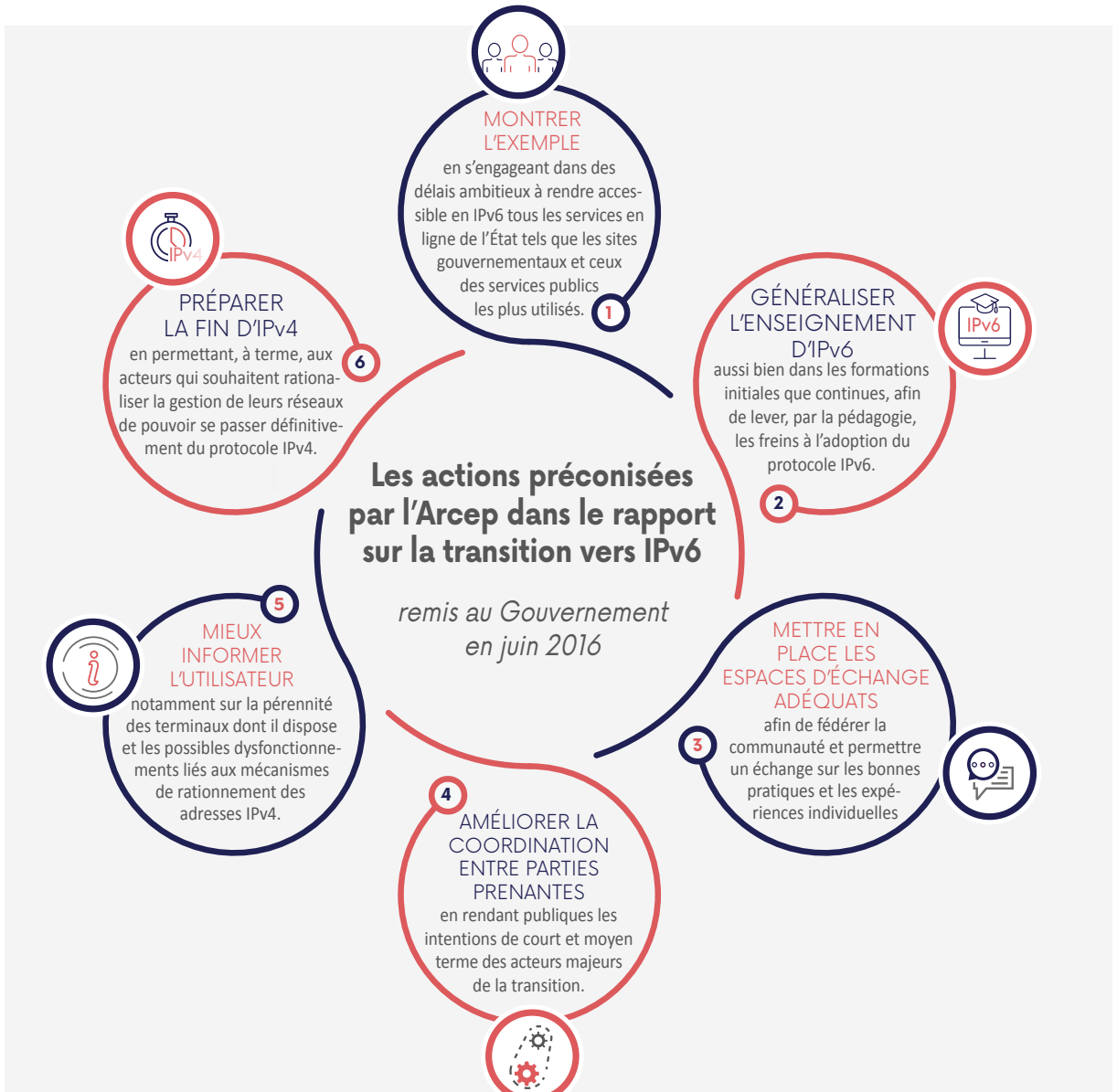
3.3.1 Le rapport d'état des lieux de l'Arcep

Le 11 janvier 2016, le Gouvernement a saisi l'Arcep d'une demande d'avis sur l'état de déploiement du protocole IPv6 en France, invitant l'Autorité à dresser un état des lieux précis du déploiement d'IPv6 en France, à identifier les difficultés et obstacles liés à cette transition, à proposer un ensemble d'actions et mesures de nature à encourager et accompagner les utilisateurs et les entreprises et enfin à mettre en place un observatoire annuel de la transition IPv6 en France permettant d'évaluer l'état d'avancement de cette transition.

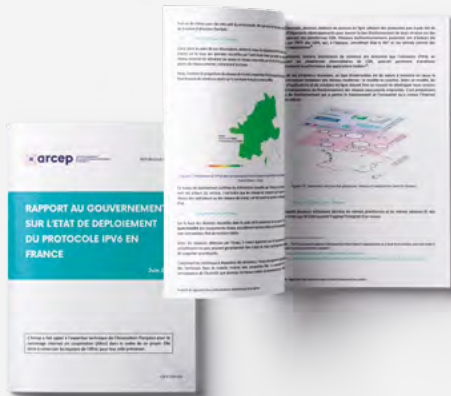
COMPATIBILITÉ IPv6 DES TERMINAUX

La loi pour une République numérique prévoit, à son article 42, qu'à compter du 1^{er} janvier 2018, tout nouvel équipement terminal, destiné à la vente ou à la location sur le territoire français, doit être compatible avec la norme IPv6.

Dans son rapport – élaboré avec le concours de l'Association française pour le nommage internet en coopération (Afnic) –, remis au Gouvernement le 30 juin 2016 et rendu public le 30 septembre 2016, l'Autorité propose plusieurs leviers d'actions de nature à promouvoir et accompagner la transition vers IPv6.



// Rapport sur l'état du déploiement d'IPv6 en France



POUR EN SAVOIR PLUS
Retrouvez le rapport sur le site de l'Arcep



3.3.2 L'observatoire de l'Arcep

a) Une première version de l'observatoire

L'Arcep a également mis en place le 9 décembre 2016 un observatoire de la transition vers IPv6. Cet observatoire interactif dresse l'état des lieux des déploiements du protocole IPv6 en France et permet de suivre l'évolution de son adoption dans le temps. Il permet ainsi de favoriser la coordination entre acteurs d'internet en vue d'une accélération des déploiements (levier d'action n° 4) et fournit aux utilisateurs des informations pouvant être considérées comme d'intérêt public sur l'état de la transition en France.

L'Arcep a retenu plusieurs indicateurs reflétant le niveau de déploiement à différents maillons de la chaîne technique sur internet : fournisseurs d'accès (fixes et mobiles), fournisseurs de contenus et intermédiaires techniques, équipementiers et infrastructure DNS. La complémentarité de ces indicateurs permet d'obtenir une vision d'ensemble de l'état des déploiements.

OBSERVATOIRE DE LA TRANSITION VERS IPv6 EN FRANCE

31 MARS 2017



Voir l'observatoire

Evolution du taux d'utilisation d'IPv6 en France, tel qu'observé par Google
Source : Cisco - 6Lab



Etat de la transition IPv6 en France à différents maillons de la chaîne technique

Maillon	Source	Taux d'IPv6
Équipementiers	Questionnaire Arcep (2016)	100%
Fournisseurs d'accès internet (fixe)	Google (2017)	15%
Fournisseurs d'accès internet (mobile)	Arcep (2016)	0%
Fournisseurs de contenus	Cisco (2017)	50%
Infrastructure DNS	Observatoire de la résilience de l'Internet française (2015)	80%
Intermédiaires techniques	Cisco (2017)	70%

Etat de la transition IPv6 dans le monde au 31/03/2017 (Taux d'utilisation)

Source : Cisco - 6Lab



Sélectionnez l'indicateur à visualiser sur la carte

Utilisation d'IPv6 : Taux d'utilisation d'IPv6, tel qu'observé par Google.

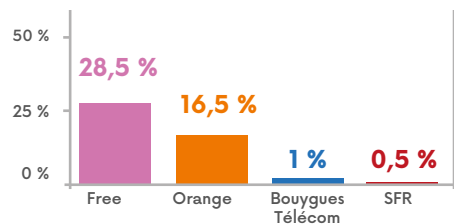
Contenus IPv6 : Taux de sites web accessibles en IPv6 parmi les sites web les plus visités dans chaque pays.

Intermédiaires IPv6 : Taux d'intermédiaires techniques (par ex. transitaires) empruntés utilisant IPv6, pour chaque pays.

Pays France
Utilisation d'IPv6 : 14,60 %

Taux d'utilisation d'IPv6 sur les principaux réseaux fixes en France au 31/03/2017

Source : World IPv6 Launch données recueillies par l'Arcep



En France, Free a été le premier opérateur fixe majeur à proposer une connectivité IPv6 à ses clients. Ce déploiement remonte à 2007.

Orange a été le second opérateur à faire bénéficier ses clients fixes d'IPv6, début 2016. La grande majorité de ses clients FtH et VDSL est désormais dotée d'une connectivité IPv6 par défaut.

Dans la première version de l'observatoire, l'Arcep a essentiellement eu recours à des données produites et mises à disposition par des tiers.

b) Les enseignements récents

L'observatoire actuel a été mis à jour le 31 mars 2017. Il confirme la progression du taux d'utilisation d'IPv6 en France entre décembre 2016 et mars 2017. Cette augmentation résulte essentiellement des actions de migration déjà engagées par Free en 2007 et par Orange en 2016, tous deux pour leurs abonnés fixes uniquement.

L'observatoire met également en avant le rôle des fournisseurs de contenus dans la transition vers IPv6. Les FCA, qui se maintiennent à environ 50 % en termes de déploiement d'IPv6, ont une responsabilité dans le processus global de transition vers IPv6. En effet, pour tirer avantage de ce protocole, tous les maillons de la chaîne doivent avoir migré conjointement.

L'Arcep tient à préciser que ce taux de 50 %, calculé comme une moyenne pondérée, masque le fait que de très nombreux FCA de taille moyenne ou petite n'ont pas encore migré vers IPv6. Elle invite ces acteurs à se mobiliser.

c) L'enrichissement de l'observatoire de l'Arcep

L'Arcep entend enrichir son observatoire de la transition vers IPv6 en y incluant des données et informations recueillies directement auprès des principaux FAI fixes et mobiles⁽⁵²⁾ en France – dans le cadre de l'enquête annuelle de l'Arcep⁽⁵³⁾.

Ces données et informations porteront notamment sur :

- le nombre d'adresses IPv4 disponibles et la part de ces adresses déjà affectée ;
- les mécanismes de partage d'adresses IPv4 mis en œuvre ;

⁽⁵²⁾ Sont concernés les FAI qui gèrent leur plan d'adressage IP et disposent de plus d'1 million d'abonnés actifs.

⁽⁵³⁾ Décision n° 2017-0290 de l'Arcep en date du 7 mars 2017 relative à la mise en place d'enquêtes dans le secteur des communications électroniques.

L'AFNIC AU SERVICE du développement d'un internet sûr, stable, innovant et solidaire



Association française pour le nommage
internet en coopération

L'Afnic, dont l'expertise IPv6 est reconnue depuis plus de 15 ans, s'est félicitée de collaborer avec l'Arcep, notamment dans le cycle d'auditions et de consultations organisé à l'attention des entreprises et des acteurs du numérique concernés.

Très enrichissante, cette collaboration a permis de dresser un état des lieux et un diagnostic aussi fidèles que possible à la réalité d'IPv6 en France. Les résultats produits par les auditions et consultations ont ainsi alimenté les réflexions, puis les propositions d'un plan en six actions pour accélérer la transition IPv6.

Autre bénéfice de cette collaboration : le partage de l'expertise en vue de mettre en place l'observatoire IPv6. Les échanges ont porté sur l'identification des critères de mesure, des indicateurs les plus pertinents, ainsi que des organismes disposant de sources de données pouvant alimenter ces indicateurs, notamment ceux en lien avec la publication de services dans le DNS.

Par ailleurs, l'Afnic, en tant qu'Office d'enregistrement des noms de domaine en .fr s'est engagée contre l'exclusion numérique. En effet, elle reverse 90 % des bénéfices du .fr à la Fondation Afnic pour la solidarité numérique, créée en 2015. La Fondation a financé, dès sa première année, 35 projets à travers toute la France.

Enfin, pour les cinq ans à venir, l'Afnic s'est fixée pour objectif d'accompagner le million de TPE/PME françaises encore absentes sur internet. Depuis 2014, le programme Réussir-en.fr les aide à amorcer leur transformation numérique et à développer leur présence en ligne grâce un diagnostic et des outils et conseils pratiques.

L'Afnic fait également de la pédagogie sur le terrain en participant à des salons dédiés aux entrepreneurs et en co-organisant des ateliers pédagogiques sur le numérique dans toute la France (Les Foliweb). ■





Vers le tout IPv6 : l'exemple de Microsoft

Dernièrement, certains FCA ⁽⁴⁹⁾ ont entrepris une migration (partielle ou totale) vers IPv6. Un exemple à mentionner est celui de Microsoft. En raison de leurs nouvelles acquisitions (Nokia, Azure...), Microsoft a consommé presque toutes les plages d'adresses IP privées dont il disposait ; il fait par ailleurs face à des chevauchements de plages d'adresses. Compte tenu en outre de la complexité accrue de l'exploitation parallèle des deux protocoles, Microsoft a décidé d'expérimenter une migration vers le tout-IPv6 (*IPv6-only*). Le déploiement a commencé progressivement et plusieurs difficultés ont été rencontrées : besoins hétérogènes entre les régions et les établissements, incompatibilité de certains protocoles avec les systèmes en place, indisponibilité de fonctionnalités au niveau de certaines plateformes, etc. Malgré ces difficultés, Microsoft estime que les gains associés à la résolution des deux problèmes de pénurie d'adresses IPv4 et de duplication d'adresses privées sont supérieurs aux coûts générés : à moyen terme, il bénéficiera d'une gestion simplifiée de son réseau et pourra se concentrer sur son cœur de métier.

⁽⁴⁹⁾ Fournisseurs de contenus et d'applications.

- la part d'abonnés activés en IPv6 ;
- la part du trafic en IPv6 ;
- la politique actuelle d'attribution des adresses IPv4 et IPv6 ;
- le programme de transition vers IPv6.

Cette version enrichie de l'observatoire sera mise en ligne au 2^e semestre 2017.

3.3.3 Contribution à la mise en place d'espaces d'échange

Afin d'assurer un meilleur partage d'information – et de bonnes pratiques – sur le déploiement d'IPv6 au sein de la communauté numérique en France (levier d'action n° 3), l'Arcep souhaite alimenter la réflexion sur la mise en place d'espaces d'échanges adéquats.

Une étude préalable de différentes actions de promotion d'IPv6 a été menée. Ce coup de projecteur sur plusieurs événements majeurs organisés par le passé permet de mieux cerner les objectifs spécifiques, le périmètre, les interlocuteurs ainsi que les messages à véhiculer dans le cadre de tels espaces.





IPv6 World Day
8 juin 2011

IPv6 World Day a été l'un des premiers événements d'ampleur mondiale. Il a contribué à la visibilité de la problématique de la transition vers IPv6. Regroupant plusieurs acteurs mondiaux (Facebook, Yahoo), il consistait à rendre les sites participants accessibles en IPv6. Il a permis de coordonner les efforts vers une date butoir et de mettre en lumière les défis et problèmes restant à traiter en vue d'un déploiement mondial.



V6 World Congress
Paris, mars 2015

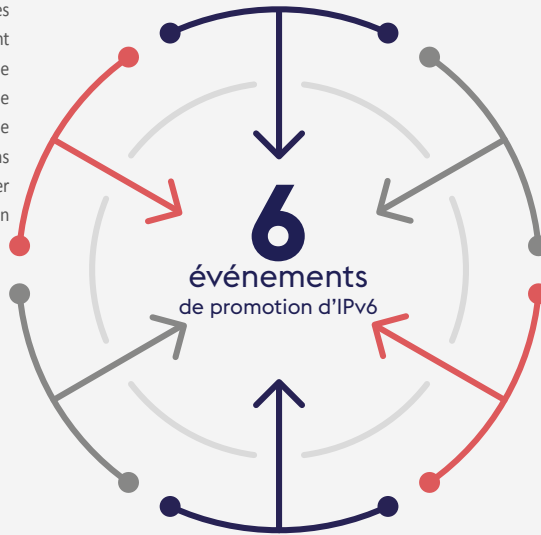
Après plusieurs éditions autonomes, le V6 World Congress, organisé à Paris, a été intégré dans un cadre plus large regroupant l'ensemble des problématiques de réseaux. Événement d'ampleur internationale, il regroupe plus de 1500 participants de plus de 65 pays représentant les leaders de l'industrie autour de présentations thématiques et peut se targuer d'un impact concret sur la transition aujourd'hui engagée.



Conférence ION, ISOC
Bucarest, 12 octobre 2016

Dans un format dynamique, cette conférence tenue par l'ISOC* a mobilisé les acteurs sous forme de table ronde interactive autour de leurs succès respectifs. Organisée le même jour qu'un événement destiné aux opérateurs et régulateurs du réseau, elle a réuni un public varié et bénéficié du retour d'expérience du programme Deploy360.

* Internet Society



UK IPv6 Council
Londres, 31 octobre 2016

En organisant une journée de présentations sur les défis et les stratégies de déploiement du protocole, la branche britannique de l'IPv6 Forum a réuni plus de 100 participants d'horizon divers (acteurs nationaux, universités, multinationales...) qui ont partagé leur perspective précieuse sur les enjeux plus techniques, les visions à long terme et les obstacles au déploiement.



IPv6 Business Conference
Zurich, 16 juin 2016

Événements annuels, les IPv6 Business Conferences font partie des événements clés sur le continent européen. Organisé par l'IPv6 Council suisse, elles rassemblent, autour de présentations d'intervenants reconnus, tant dans la sphère économique qu'au sein de la communauté technique. Est ainsi mis en place un forum d'échange mutuel d'expériences et de bonnes pratiques permettant un point régulier sur l'avancée de la transition.



IPv6 Council - Belgium
Antwerp, 4 mai 2016

La branche belge de l'IPv6 Forum a tenu une rencontre entre les acteurs concernés par la migration IPv6 en offrant une perspective sur les performances nationales. Cet événement annuel a eu un effet très positif sur le déploiement d'IPv6 dans le pays – parmi les mieux équipés d'Europe – puisque de nombreuses grandes entreprises ont effectué leur transition à la suite de cet échange.

QUESTIONS À TROIS

Internet Society France

Nicolas CHAGNY, *Président*



IPv6, INCONTOURNABLE POUR le futur d'internet et l'innovation

Où en sommes-nous de la transition vers IPv6 en France et dans le monde ?

En France, l'Arcep a lancé un observatoire qui est déjà riche d'enseignements. Il viendra en complément des outils de mesure lancés par l'Internet Society au niveau mondial sur le site worldipv6launch.org

Nous sommes heureux de la prise de conscience de l'État, à travers notamment le secrétariat d'État chargé de l'Économie numérique et l'Arcep, au sujet d'IPv6. Le déploiement d'IPv6 reste l'une de nos préoccupations car il est encore trop faible. Or il est l'un des prérequis à la montée en puissance de services temps réels et au déploiement d'internet des objets. Nous pensons que l'État doit donner l'exemple en imposant IPv6 dans l'ensemble de son infrastructure et dans sa passation de marchés publics.

Cette prise de conscience passe aussi par la formation et l'évangélisation, afin que le sujet ne reste pas réservé à quelques geeks.

Comment est organisée l'Internet Society et quel rôle joue-t-elle dans cette transition ?

L'Internet Society a toujours été fortement mobilisée par IPv6. Historiquement, car nous sommes l'organisation qui héberge les activités de l'IETF, à l'origine des normes régissant internet. Et ensuite, car nous sommes soucieux et vigilants que l'accès à internet soit le même pour tous, dans le monde entier.

L'Internet Society a créé de nombreux livres blancs et a instauré un « IPv6 Day », une journée consacrée au test de bout en bout d'IPv6. Cela nous a amenés, dès 2012, à créer un événement

mondial de lancement « World IPv6 Launch », pour affirmer qu'IPv6 n'est plus une utopie.

Nous créons donc un environnement destiné à évangéliser IPv6, et nous maintenons un ensemble de mesures auprès d'opérateurs.



Le déploiement d'IPv6 reste l'une de nos préoccupations car il est encore trop faible. Or il est l'un des prérequis à la montée en puissance de services temps réels et au déploiement d'internet des objets.



Quels sont les autres dossiers de l'Arcep qui intéressent l'Internet Society ?

L'Internet Society est très sensible aux sujets qui touchent la neutralité du net et nous serons heureux de travailler sur ce sujet avec l'Arcep. ■

