

L'état d'internet en France

Rapport d'activité
Tome 3

2017

ÉDITION

L'état d'internet en France

Rapport d'activité
Tome 3

2017

ÉDITION

1 rapport d'activité

3 tomes



Sommaire

- **Chapitre 1** Pourquoi un rapport sur l'état d'internet en France ? 06
- **Chapitre 2** En bref : panorama des enjeux et chantiers en 2017 08
- **Chapitre 3** En détail et en chiffres : travaux et principaux enseignements 22
- **Liste des contributeurs** 86
- **Remerciements** 87

POURQUOI UN RAPPORT SUR L'ÉTAT D'INTERNET EN FRANCE ?



Internet est devenu un bien collectif et une « infrastructure de libertés » : liberté d'expression et de communication, liberté d'accès au savoir et de partage, mais aussi liberté d'entreprise et d'innovation.

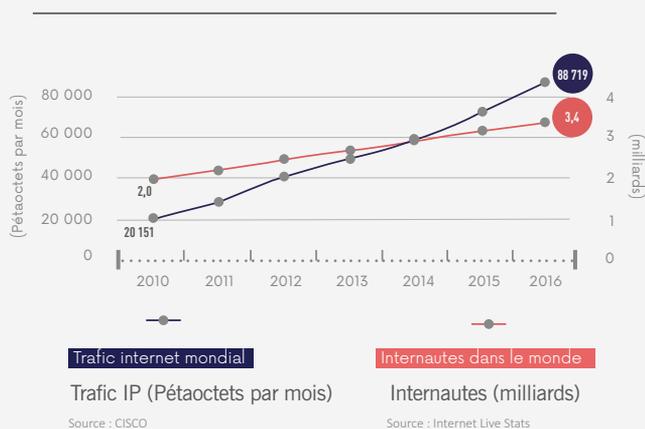
A ce titre, il importe d'en garantir l'accessibilité, le bon fonctionnement et la neutralité.

Internet est un trait d'union entre plusieurs milliards d'êtres humains, et demain encore davantage de

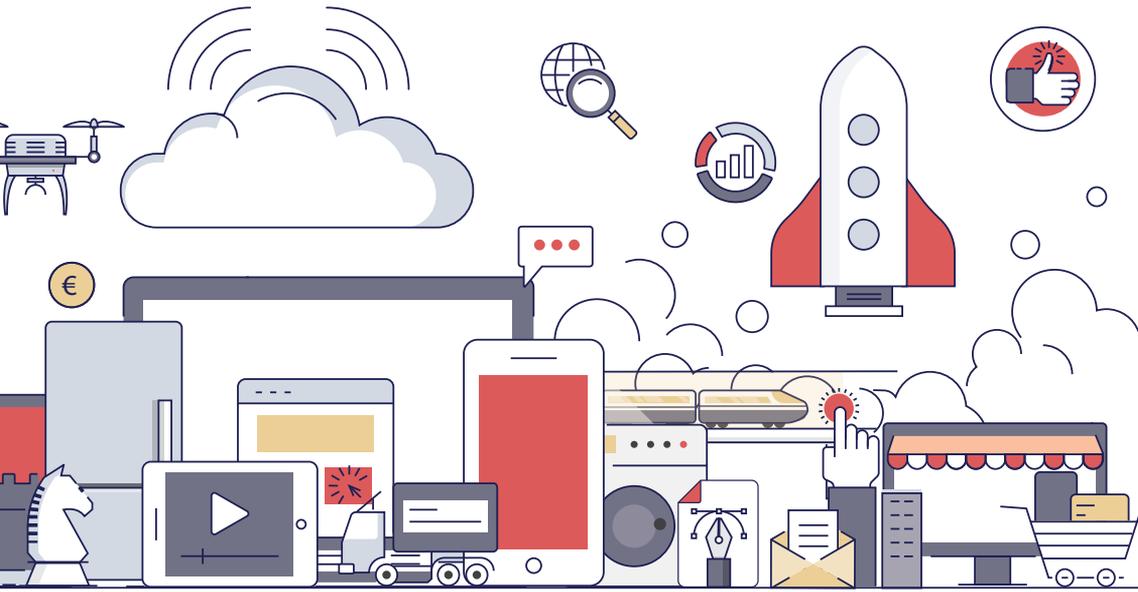
machines et d'objets. Il a permis une libération inédite des échanges telle qu'il a transformé et continue à transformer en profondeur la société et l'économie. Internet occupe aujourd'hui une place incontournable dans le quotidien des Français, qui ne relève pas uniquement de la dimension de loisir mais constitue un élément-clef de la vie économique et administrative.

Conscients de ce nouvel état de fait, les législateurs européen et français ont considérablement renforcé les dispositions contribuant à garantir un internet ouvert et armé le régulateur pour faire face à ces nouveaux enjeux. Plusieurs textes clefs ont ainsi été récemment adoptés : le règlement (UE) 2015/2120 établissant des mesures relatives à l'accès à un internet ouvert⁽¹⁾, la loi n° 2016-1321 du 7 octobre 2016 pour une République numérique et la loi n° 2017-55 du 20 janvier 2017, portant statut

/// Croissance du trafic et du nombre d'internautes dans le monde



(1) Règlement (UE) 2015/2120 du Parlement européen et du Conseil du 25 novembre 2015 établissant des mesures relatives à l'accès à un internet ouvert et modifiant la directive 2002/22/CE concernant le service universel et les droits des utilisateurs au regard des réseaux et services de communications électroniques et le règlement (UE) n° 531/2012 concernant l'itinérance sur les réseaux publics de communications mobiles à l'intérieur de l'Union.



général des autorités administratives indépendantes et des autorités publiques indépendantes. À l'issue de ces transformations du cadre légal, l'Arcep est plus que jamais le gardien des réseaux, qui s'assure du respect des principes essentiels pour garantir la capacité d'échange des utilisateurs. L'Arcep veille à leur bon fonctionnement et doit protéger contre les atteintes possibles à la neutralité d'internet.

En vertu du règlement européen, l'Arcep doit publier annuellement un rapport d'activité sur les actions de surveillance relatives à la neutralité d'internet ainsi que leurs constatations. La loi du 20 janvier 2017 dispose, à l'article 30, qu'au 1^{er} juin de chaque année, au plus tard, « le rapport d'activité établi par l'Autorité de régulation des communications électroniques et des postes : [...] 3° Dresse l'état de l'internet, en intégrant notamment les problématiques liées à la neutralité de l'internet ainsi qu'à l'utilisation des technologies d'adressage IPv6 ; [...] ».

L'Arcep a souhaité répondre à ces deux exigences en publiant un état d'internet en France. Partie intégrante du rapport d'activité, cet état des lieux

rassemble les thématiques, sur lesquelles l'Arcep se penche, qui ont trait au bon fonctionnement et à l'ouverture – au sens large – d'internet :

- qualité de service⁽²⁾ ;
- interconnexion de données ;
- transition vers IPv6 ;
- neutralité d'internet ;
- ouverture des plateformes, avec un focus sur les terminaux.

Afin de s'adresser à tous les publics, le présent rapport comporte deux grandes parties :

- une synthèse, permettant un accès rapide à l'essentiel du rapport, notamment pour le grand public et les décideurs (Chapitre 2) ;
- le détail des travaux de l'Arcep, auquel pourront se référer les experts de chacune des thématiques (Chapitre 3). ■

⁽²⁾ Compte tenu des objectifs d'aménagement du territoire que recouvrent la couverture et la qualité des réseaux mobiles, ces dossiers sont abordés dans le compte rendu des travaux du GRACO (Groupe d'échange entre l'Arcep, les collectivités territoriales et les opérateurs).

EN BREF :

PANORAMA DES ENJEUX ET CHANTIERS EN 2017

CE CHAPITRE, ACCESSIBLE AU GRAND PUBLIC ET AUX DÉCIDEURS, PERMET UN ACCÈS RAPIDE AUX PRINCIPAUX CONSTATS DE L'AUTORITÉ.

L'Arcep présente dans ce chapitre une cartographie factuelle du marché, des enjeux et des chantiers. Elle y décrit également les fondements de l'action publique et l'évolution de sa politique et de son mode d'action sur les différents sujets traités.

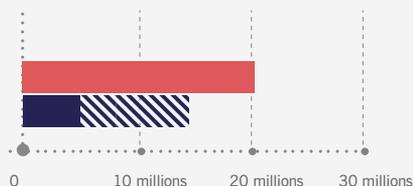
2.1 Observer et prendre acte des tendances et de l'évolution des usages

La couverture du territoire des réseaux d'accès aux services de communications électroniques progresse, sur fixe comme sur mobile. Cette expansion s'accompagne du déploiement de nouvelles générations de

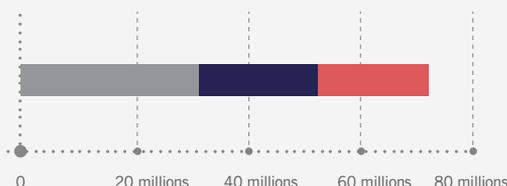
technologies d'accès, toujours plus performantes, notamment en termes de débits et de latence.

En 2016, le taux d'équipement en terminaux d'accès à internet est en passe de rattraper, et bientôt de dépasser, celui des principaux vecteurs d'information et de communication actuels : le téléviseur et le téléphone classique (limité aux services de téléphonie).

Progression de la couverture et des technologies d'accès à internet



DIFFUSION D'INTERNET FIXE

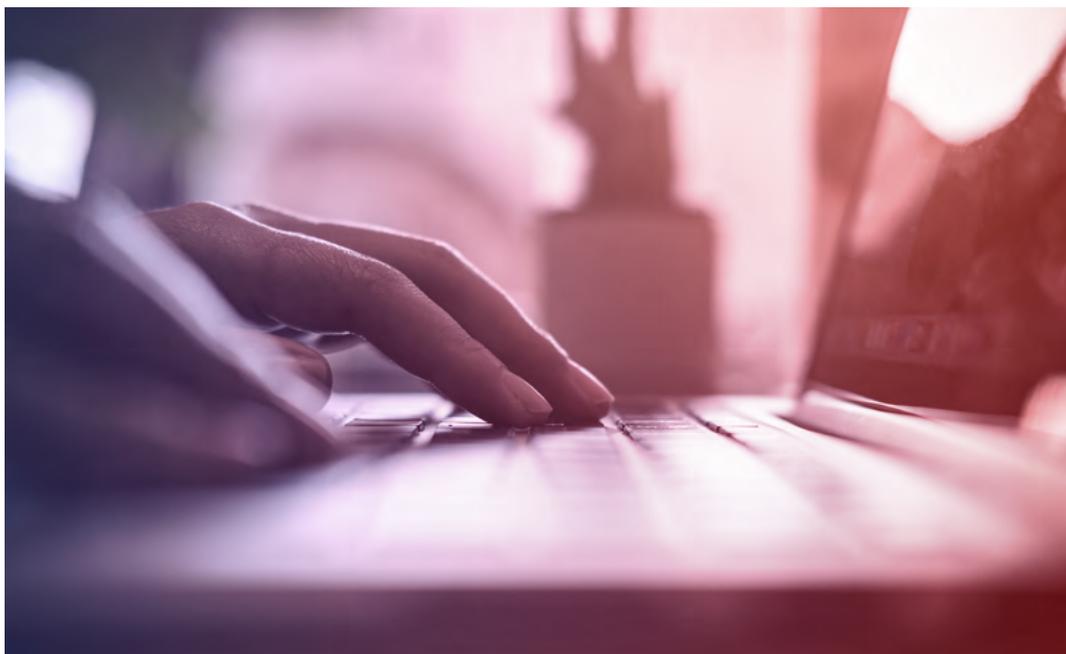


DIFFUSION D'INTERNET MOBILE



Population française estimée à 67 millions d'habitants au 1^{er} janvier 2017

Source : observatoire Arcep



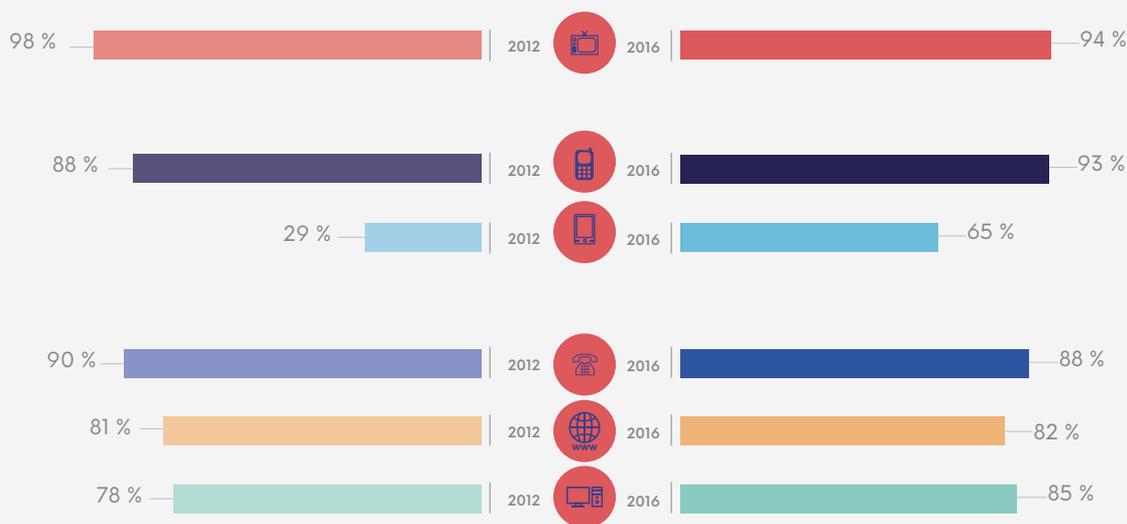
© Parknot Architect

Ainsi, 82 % des Français disposent désormais d'un ordinateur à leur domicile et 85 % bénéficient d'un accès à internet fixe, soit un niveau d'équipement presque équivalent à celui du téléphone fixe (88 %) ⁽³⁾. En matière de mobile, 92 % des Français possèdent leur propre terminal mobile, dont deux tiers de *smartphones*.

Ces derniers, qui contribuent à la diffusion des usages d'internet sur mobile ⁽⁴⁾, ont représenté 84 % des ventes de terminaux mobiles en France en 2015.

Outre les terminaux d'accès personnels, de nombreuses études annoncent une explosion du

// Progression des équipements vecteurs d'internet



Source : Baromètre du numérique 2016 (CREDOC pour Arcep, CGE et Agence du numérique)

⁽³⁾ « Baromètre du numérique », Arcep, novembre 2016.

⁽⁴⁾ « Conditions de vie et aspirations », CREDOC, juin 2016.

LE SAVIEZ-VOUS ?



▶ e-COMMERCE

Les Français font partie des premiers consommateurs en Europe en termes d'achats en ligne, pour l'utilisation du covoiturage ou de la vidéo à la demande⁽¹¹⁾. Le chiffre d'affaires du e-commerce en France atteint 72 milliards d'euros, après une décennie de croissance à deux chiffres, ce qui représenterait le cinquième marché mondial⁽¹²⁾.

▶ USAGES PERSONNELS

Parmi les utilisateurs européens, certains usages d'internet touchent tous les individus de manière relativement indifférenciée : courrier électronique (86 % des internautes), information produits ou services (80 %) et lecture de médias d'information (70 %). D'autres usages sont au contraire davantage segmentés en fonction de l'âge de l'utilisateur. Ainsi, la majorité des moins de 25 ans consultent les réseaux sociaux (88 %, contre 38 % des plus de 55 ans), les services de vidéo, radio ou musique (environ 80 % contre moins de 40 %), et les plateformes de communication vocale ou visiophonique (54 % contre 30 %). En revanche, ils recourent moins que leurs aînés aux informations médicales (plus de 60 % des plus de 55 ans, contre 50 % des moins de 25 ans), aux services bancaires (environ 60 % contre 44 %) et à ceux relatifs au voyage (environ 50 % contre 40 %)⁽¹³⁾.

▶ USAGES PROFESSIONNELS

La transition numérique des entreprises françaises est encore loin d'être accomplie : si 99 % des entreprises déclarent utiliser une connexion internet en 2015, seules 67 % d'entre elles disposent d'un site internet et 28 % sont présentes sur un réseau social⁽¹⁴⁾. De même, de nombreux services restent peu utilisés : campagnes d'e-mailing (28 %), e-commerce (23 %), visioconférence (20 %), diffusion de contenus audiovisuels sur des plateformes en ligne (16 %) et utilisation du cloud (12 %)⁽¹⁵⁾.

⁽¹¹⁾ « Etat des lieux numérique de la France », Roland Berger / Google, janvier 2017.

⁽¹²⁾ « Etude sur le marché du colis transfrontière », Arcep, mai 2017.

⁽¹³⁾ « internet access and use statistics –households and individuals », Eurostat, janvier 2017.

⁽¹⁴⁾ « Etat des lieux numérique de la France », Roland Berger / Google, janvier 2017.

⁽¹⁵⁾ Etude marché entreprise, IFOP pour Arcep, 2016.

volume d'objets connectés dans le monde : entre 26 et 80 milliards d'appareils d'ici 2020, selon les projections⁽⁵⁾. Bien que ces chiffres soient à considérer avec prudence, compte tenu du caractère encore émergent de ce marché et tant les définitions de périmètre varient, ils présagent d'une croissante forte des usages associés à l'internet des objets.

L'accessibilité à internet progressant (combinaison de la couverture et de l'équipement), en 2016, 88 % des Français ont utilisé internet, pour 82 % des Européens⁽⁶⁾ et plus de la moitié de la population mondiale⁽⁷⁾. 74 % de la population française utilise désormais internet quotidiennement, un internaute sur deux déclarant ne pas pouvoir s'en passer plus de deux ou trois jours et 70 % des moins de 60 ans estime qu'internet est important pour se sentir intégré dans la société⁽⁸⁾.

Sur le plan de l'offre, les volumes de données compris dans les forfaits, fixes comme mobiles, ne cessent d'augmenter. Plus encore, après avoir accédé depuis 2002 aux offres d'abondance (souvent qualifiées par les opérateurs d'« illimitées ») sur l'internet fixe, les Français bénéficient d'un même mouvement sur le mobile depuis début 2017. Cette levée des plafonds de consommation libère les usages.

Ainsi, les Français passent désormais en moyenne 18 heures par semaine sur internet, à comparer aux 20 heures passées devant un téléviseur. Et ils se restreignent de moins en moins dans l'utilisation de services générant de très forts volumes, tels que la consultation de vidéos en ligne, qui représente aujourd'hui une part majoritaire dans la composition du trafic en France⁽⁹⁾.

L'ensemble de ces facteurs se traduit par une augmentation soutenue et régulière – et qui semble vouée à se poursuivre – des échanges de données sur les réseaux. Ainsi, le trafic global (c'est-à-dire fixe et mobile cumulé) croît actuellement d'environ 20 % par an⁽¹⁰⁾.

⁽⁵⁾ Sources : IDATE, CISCO, Gartner.

⁽⁶⁾ « Internet access and use statistics –households and individuals », Eurostat, janvier 2017.

⁽⁷⁾ « Digital, social, mobile : les chiffres 2017 », We are social, janvier 2017.

⁽⁸⁾ « Baromètre du numérique », Arcep, novembre 2016.

⁽⁹⁾ Cf. 3.2.1.c), page 47, « Point sur les nouvelles tendances du marché ».

⁽¹⁰⁾ « Cisco Visual Networking Index », 2016.



substituables aux services de communications électroniques traditionnels des opérateurs : sur la téléphonie par exemple, avec le développement de la voix sur IP, ou encore en matière de messagerie instantanée comme en matière de vidéo ou de télévision.

« L'innovation sur internet repose [...] sur la préservation d'un espace [...] ouvert au sein duquel la concurrence ne se résume pas à la compétition entre les acteurs installés [...] »

Dans ce contexte, l'Arcep juge plus nécessaire que jamais de suivre le développement des marchés et des usages, à travers ses différents observatoires, enquêtes et études.

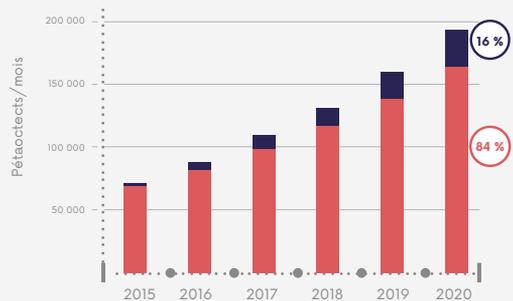
Lire l'intégralité de la contribution de **TECH IN France** page 50

La tendance est particulièrement forte sur le mobile. Alors que l'Arcep a constaté un doublement du volume en 2016⁽¹⁶⁾, Cisco estime que la progression moyenne sera de 53 % par an d'ici 2020.

Cette augmentation du trafic oblige les opérateurs à redimensionner très régulièrement leurs réseaux. Ce redimensionnement suppose de maintenir un effort d'investissement relativement constant dans le temps – en complément des investissements engagés à chaque saut de génération dans le déploiement des nouvelles technologies d'accès – dont le montant est d'un ordre de grandeur supérieur.

Les opérateurs de communications électroniques sont par ailleurs confrontés à une désintermédiation croissante de la part des fournisseurs de contenus et d'applications, qui proposent désormais des services en ligne comparables et potentiellement

Projection de croissance du **trafic IP mondial**



Taux de croissance annuel moyen (TCAM) 2015-2020 :

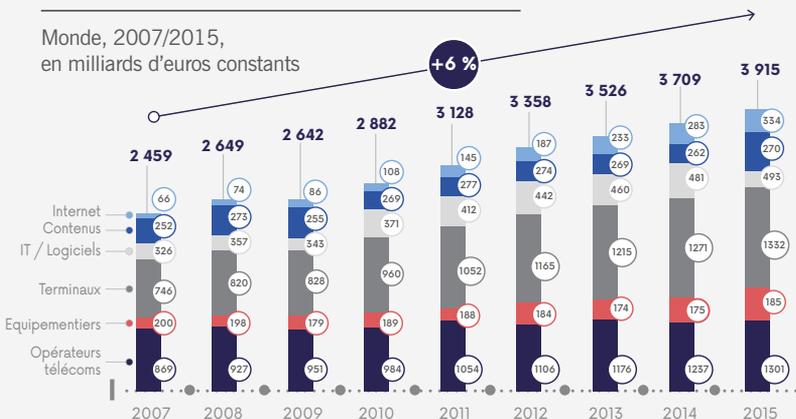


Source : CISCO

⁽¹⁶⁾ Observatoire Arcep, Mars 2017.

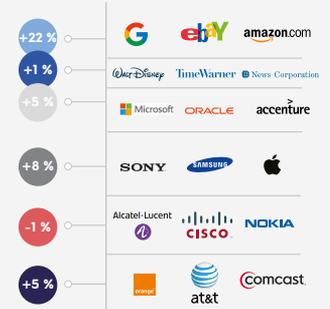
Revenus de l'écosystème numérique

Monde, 2007/2015, en milliards d'euros constants



TCAM 2007/2015

Exemple d'entreprises



Source : rapport annuel de la FFT

2.2 Assurer le bon fonctionnement d'internet

Au vu du rôle toujours plus central que joue internet dans la société, l'Arcep, régulateur sectoriel des communications électroniques et des postes, se positionne, comme la loi l'y invite, en garant du bon fonctionnement des réseaux qui le constituent.

A court terme, cela se traduit par une action suivant trois axes :

- mesure et contribution à l'amélioration des performances réseaux⁽¹⁷⁾ ;
- surveillance des relations d'interconnexion de données – et intervention, en cas de nécessité⁽¹⁸⁾ ;
- promotion et accompagnement de la transition vers IPv6⁽¹⁹⁾.

2.2.1 Faire progresser la qualité du service d'accès à internet

La mesure et la publication d'indicateurs de qualité du service d'accès à internet sont devenues l'une des priorités de nombreux régulateurs dans le monde.

Les régulateurs poursuivent par ce moyen deux objectifs :

- permettre à chaque utilisateur d'évaluer de manière fiable les performances de son accès et de les comparer avec celles observées avec d'autres technologies, d'autres fournisseurs d'accès ou d'autres offres, afin d'orienter la dynamique concurrentielle vers plus d'investissement et non pas uniquement vers la baisse des prix ;
- identifier d'éventuelles pratiques de nature à remettre en cause l'ouverture d'internet, telles que la détérioration de la qualité générale des services d'accès à internet au profit des services spécialisés ou une différenciation dans les conditions techniques d'acheminement de certaines catégories de services ou d'applications.

En France, l'Arcep travaille sur cette question depuis plusieurs années⁽²⁰⁾. Elle inscrit désormais son action dans une démarche plus vaste de régulation par la data. Par la data, il s'agit de mettre les utilisateurs en capacité de réaliser des choix éclairés, créant une saine pression sur le marché grâce à la concurrence. Dans cette démarche, l'Arcep n'a pas le monopole de l'information et entend animer un écosystème de la mesure.



⁽¹⁷⁾ Cf. 2.2.1, page 12, « Faire progresser la qualité du service d'accès à internet ».

⁽¹⁸⁾ Cf. 2.2.1, page 15, « Surveiller le marché de l'interconnexion de données ».

⁽¹⁹⁾ Cf. 2.2.3, page 16, « Encourager la transition vers IPv6 ».

⁽²⁰⁾ Depuis 2010 s'agissant des services d'accès à internet fixe. Cf. 7^e des propositions et recommandations de septembre 2010, relative au suivi de la qualité de service de l'internet.

a) Vers une production participative (crowdsourcing)

L'Autorité a décidé en 2016 de faire évoluer ses observatoires de qualité de service pour offrir aux utilisateurs une mesure plus riche et plus représentative de l'expérience des utilisateurs.

A cette fin, elle a souhaité faire appel aux outils de « production collaborative » ou *crowdsourcing*. Ces outils permettent à chaque utilisateur d'évaluer les performances de son accès individuel, d'une part, et de contribuer à la collecte de données de l'Arcep pour disposer d'informations collectives riches permettant d'identifier d'éventuels dysfonctionnements du marché, d'autre part.

Il est à noter que bien que l'Autorité aborde la qualité des services fixes et mobiles sous une approche commune, les travaux de l'Arcep concernant la couverture et la qualité des réseaux mobiles ne sont pas développés dans le présent rapport. Leurs problématiques étant intimement liées à celles de l'aménagement du territoire, l'Arcep invite le lecteur à se reporter sur ce point au compte rendu des travaux du GRACO (Groupe d'échange entre l'Arcep, les collectivités territoriales et les opérateurs).

b) Bilan de l'observatoire Arcep en environnement contrôlé

Au vu de ces nouvelles orientations, l'Arcep a procédé à un ajustement du cadre réglementaire avec la décision n° 2017-0126⁽²¹⁾.

Cette décision a en particulier abrogé les dispositions relatives à la qualité des services fixes d'accès à internet et de téléphonie, à compter du second semestre 2017. Ces dispositions étaient à l'origine du premier observatoire Arcep de la qualité du service d'accès à internet, qui reposait sur des mesures réalisées en environnement contrôlé (lignes calibrées, déployées de manière *ad hoc* dans des *datacenters*).

L'Arcep a capitalisé sur cet observatoire, fruit d'un important travail de conception, de réalisation et d'opération dans la durée, ayant impliqué opérateurs, associations de consommateurs, experts techniques indépendants – regroupés au sein d'un comité technique se réunissant plusieurs fois par an – sous son égide. Les nombreux enseignements qui en ont été tirés, tant sur le fond que sur la forme, alimentent l'Arcep dans ses nouveaux travaux.

Ces enseignements sont listés dans le corps du rapport⁽²²⁾. Quelques exemples :

- En matière de gouvernance, il importe d'associer l'ensemble des parties prenantes afin de garantir la transparence des travaux et de confronter des points de vue souvent complémentaires. C'est dans le sens d'un tel dialogue étroit et constructif avec l'ensemble des acteurs que l'Arcep conçoit l'élaboration de nouveaux dispositifs plus efficaces.
- Les débats du comité ont abouti à la mise au point d'un référentiel technique public. Ce travail d'élaboration a permis de tirer plusieurs enseignements d'ordre technique, susceptibles d'inspirer tout acteur de la mesure dans ses travaux.
- Afin que le grand public puisse comprendre les indicateurs et en tirer des conséquences concrètes dans leurs décisions d'achats, les indicateurs d'usage reflétant une pratique réelle de l'utilisateur et présentés sous forme visuelle dans une unité tangible sont à favoriser (par exemple temps de chargement en secondes d'une page *web* populaire).

c) Partenariats

Pour 2017, l'Autorité privilégie la mise en place de travaux étroits et réguliers avec les acteurs réalisant déjà des mesures de couverture et de qualité de

« L'information aux consommateurs doit être vue de manière large, et ne passe limiter aux seuls débits. »

Lire l'intégralité de la contribution de UFC-Que Choisir page 29

⁽²¹⁾ Décision adoptée par l'Arcep en date du 31 janvier 2017, homologuée par arrêté du 30 mars 2017 du ministre en charge des communications électroniques.

⁽²²⁾ Cf. 3.1.2, page 24, « Le bilan des observatoires de l'Arcep en environnement contrôlé ».

service, ou centralisant les signalements des utilisateurs. Un appel à partenariats a ainsi été conduit à l'été 2016, à la suite duquel une vingtaine de prestataires de mesure se sont fait connaître de l'Arcep.

Avec leur concours actif, l'Arcep a réalisé au premier semestre 2017 deux études visant à cartographier les différents outils en *crowdsourcing* actuellement disponibles sur le marché. Ces premières études témoignent de la diversité des approches méthodologiques et de l'hétérogénéité des résultats mesurés.

Plus précisément, la première étude, méthodologique, a permis de confirmer que l'écosystème de la mesure de la qualité des services fixes en *crowdsourcing* est riche, diversifié et prometteur. Cependant, un important travail de toute la communauté – FAI ⁽²³⁾, prestataires de mesures, universitaires, société civile, Autorités de régulation, organismes internationaux, etc. – reste à effectuer, notamment autour des thèmes suivants :

-  diffusion de bonnes pratiques en termes de méthodologie de mesure ;
-  caractérisation de l'environnement utilisateur ;
-  amélioration de la représentativité statistique (panel et nombre de mesures) ;
-  lutte contre la fraude ;
-  développement des indicateurs d'usage ;
-  fiabilisation et impact des publications grand public.

L'Arcep focalisera son attention sur ces points dans les mois à venir. Elle invite les acteurs de l'écosystème à explorer des pistes variées et créatives répondant à ces objectifs afin d'en évaluer l'intérêt et la faisabilité. Dans ce cadre, l'Arcep entend se positionner en animateur d'un écosystème divers, en facilitateur, pour favoriser la meilleure qualité des informations apportées aux utilisateurs, en d'autres termes en tiers de confiance fédérant la communauté dans la



© Timofeev Vladimir

durée et stimulant le travail de l'écosystème autour de sujets d'intérêt général (homogénéisation des méthodologies de mesure, diffusion de bonnes pratiques, etc.).

La seconde étude, portant sur les résultats de mesures de débits et de latences issues de différents testeurs en ligne, a mis en évidence l'hétérogénéité des données affichées. On observe par exemple un facteur 5 d'écart entre deux outils, s'agissant de la moyenne des débits descendants médians sur fibre optique jusqu'à l'abonné. L'Autorité a effectué une analyse des données collectées de premier niveau dont certains constats sont présentés dans le chapitre 3 ⁽²⁴⁾. Une analyse plus poussée permettant de mettre en évidence leurs causes – au regard notamment des méthodologies de mesure – reste à réaliser et constitue la feuille de route de l'Arcep pour les prochains mois.

d) Les travaux européens

En parallèle, la qualité du service d'accès à internet fait l'objet de travaux poussés, depuis plusieurs années, au niveau européen. Ces travaux sont complémentaires de

« *Quality of service measurements have become increasingly relevant to regulators.* »

Lire l'intégralité de la contribution du BERC page 45

⁽²³⁾ Fournisseur d'accès à internet.

⁽²⁴⁾ Cf. 3.1.1.3, page 27, « les partenariats ».



© Jaspars Filips Dobrovickis

« *The main challenge in this project is to benchmark and visualize the broad variety of initiatives' data in one mapping application.* »

Lire l'intégralité de la contribution de la Commission européenne page 43

de la qualité des services d'accès à internet fixes et mobiles, d'une part, et les spécifications techniques d'un outil concret permettant de réaliser la mesure, d'autre part. L'outil servira également à la détection de pratiques éventuelles de gestion de trafic, au sein de l'accès à internet.

De son côté, la Commission européenne poursuit la mise en place d'une plateforme collaborative ouverte sur laquelle tout acteur réalisant des mesures de qualité de service est invité à sauvegarder et partager la méthodologie et les résultats de ses mesures.

la démarche partenariale engagée par l'Arcep, qui y joue un rôle actif. Ils visent à promouvoir une harmonisation à l'échelle européenne des méthodologies de mesure.

Ainsi, en 2017, le BEREC ⁽²⁵⁾ prévoit de publier un rapport préconisant une méthodologie de mesure

2.2.2 Surveiller le marché de l'interconnexion de données

En septembre 2012, dans son rapport au Parlement et au Gouvernement sur la neutralité d'internet, l'Arcep avait indiqué concernant l'interconnexion de données que « *sous l'effet de l'augmentation du trafic, de la baisse des coûts et des stratégies poursuivies par les différents acteurs, le marché de l'interconnexion est le siège d'évolutions rapides et de tensions entre acteurs. Des risques de discrimination anti-concurrentielle par certains grands acteurs peuvent ainsi apparaître. [...] L'ARCEP estime toutefois que les tendances observées [...] n'appellent pas de renforcement du cadre réglementaire. En ayant mis en place, par sa décision du 29 mars 2012, une collecte régulière d'information auprès des acteurs, elle va pouvoir suivre ces tendances, les analyser et en tenir compte pour l'exercice de ses attributions (règlement de différend, notamment). [...]* ».

Afin de disposer d'une connaissance approfondie et actualisée des marchés de l'acheminement et de l'interconnexion de données, l'Arcep a alors mis en place une collecte d'informations sur l'interconnexion et l'acheminement de données sur internet ⁽²⁶⁾. Grâce à elle, l'Arcep échange au quotidien avec les experts du secteur (conférences internationales, rencontres bilatérales,...) et apporte sa vision du marché à ses

⁽²⁵⁾ Groupe des régulateurs européens des télécoms.

⁽²⁶⁾ Décision n° 2012-0366, modifiée par la décision n° 2014-0433-RDPI.

homologues européens dans le cadre du BEREC, qui publiera un rapport d'état des lieux courant 2017.

Au vu des derniers développements⁽²⁷⁾, l'Arcep continue d'estimer que le marché de l'interconnexion fonctionne correctement, en dépit de tensions ponctuelles⁽²⁸⁾. Il n'apparaît donc toujours pas nécessaire d'y intervenir par la voie d'une décision de régulation *ex ante*. En revanche, la supervision reste utile pour, d'une part, mettre l'Arcep en position de réagir rapidement en cas de problème éventuel et, d'autre part, inciter les acteurs à un comportement vertueux.

L'Arcep rend public dans le cadre du présent rapport des résultats inédits tirés du recueil précité, à destination de la communauté technique s'intéressant aux problématiques d'interconnexion⁽²⁹⁾.

Afin de maintenir un niveau maximal d'efficacité, l'Arcep entend procéder fin 2017 à un toilettage de la décision de collecte d'informations sur l'acheminement et l'interconnexion de données. Il serait en

effet souhaitable qu'une telle collecte tienne désormais compte :

1. de l'augmentation notable du trafic émis depuis des serveurs cache hébergés, qui constitue un nouveau moyen d'injection de trafic directement au sein du réseau des FAI, venant s'ajouter aux modes d'interconnexion traditionnels (transit et *peering*).
2. de la transition vers IPv6, qui est désormais significativement engagée.

Elle pourra également être simplifiée sur certains points à cette occasion.

2.2.3 Encourager la transition vers IPv6

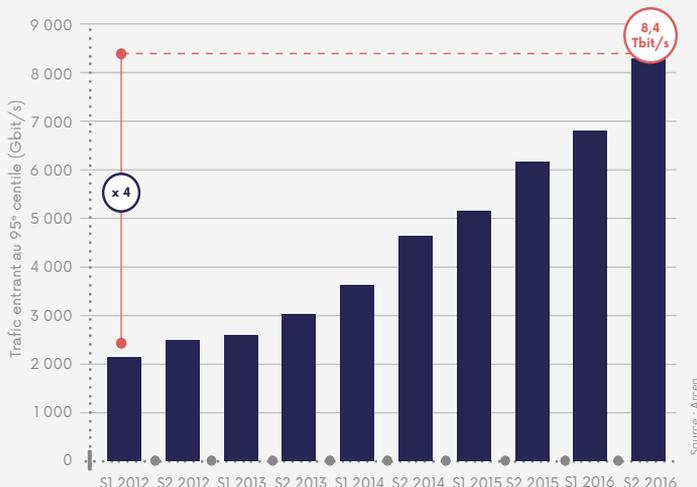
En réponse à une demande d'avis datée du 11 janvier 2016, l'Arcep a remis au Gouvernement le 30 juin 2016 un rapport sur l'état de déploiement d'IPv6 en France, réalisé avec le concours de l'Association française de nommage internet en coopération (Afnic). Ce rapport, qui a été rendu public, comprend un plan en six actions pour accélérer la transition vers IPv6⁽³⁰⁾.

En vue de favoriser la coordination entre acteurs d'internet et de diffuser des informations d'intérêt public sur l'état de la transition en France, l'Arcep a dévoilé le 9 décembre 2016 un observatoire de la transition vers IPv6.

L'observatoire, mis à jour le 31 mars 2016, confirme la progression du taux d'utilisation d'IPv6 en France (+1,2 points sur trois mois, entre décembre 2016 et mars 2017). Cette augmentation résulte essentiellement des actions de migration déjà engagées, pour leurs abonnés fixes, par Free en 2007 et par Orange en 2016. L'observatoire met également en avant le rôle des fournisseurs de contenus dans la transition vers IPv6, qui se maintiennent à environ 50 % en termes de déploiement d'IPv6.

L'observatoire Arcep sera enrichi fin 2017, grâce à des données recueillies directement auprès des

// Evolution du trafic entrant cumulé vers les principaux FAI en France entre 2012 et 2016



⁽²⁷⁾ Présentés dans le chapitre 3.2, page 46, « Surveiller le marché de l'interconnexion de données ».

⁽²⁸⁾ Cf. l'affaire ayant opposé Cogent et Orange devant l'Autorité de la concurrence, conclue en 2012, ou l'enquête administrative concernant plusieurs sociétés, dont Free et Google, relative aux conditions techniques et financières de l'acheminement du trafic, menée par l'Arcep en 2012-2013.

⁽²⁹⁾ Présentés dans le chapitre 3.2.2, page 51, « Publication de résultats inédits ».

⁽³⁰⁾ Celles-ci sont rappelées dans le chapitre 3.3.1, page 55, « Le rapport d'état des lieux de l'Arcep ».



© NicoElNino

principaux FAI en France, concernant leurs réseaux fixes et mobiles. Ces données porteront notamment sur :

- le nombre d'adresses IPv4 disponibles et le pourcentage de ces adresses déjà affecté ;
- les mécanismes de partage d'adresses IPv4 mis en œuvre ;
- la part des abonnés activés en IPv6 ;
- la part du trafic échangé en IPv6 ;
- la politique actuelle d'attribution des adresses IPv4 et IPv6 ;
- le programme de transition vers IPv6.

Enfin, afin d'alimenter les réflexions concernant la mise en place d'espaces d'échanges, l'Arcep présente⁽³¹⁾ une sélection d'événements majeurs organisés dans le monde afin de promouvoir la transition vers IPv6.

2.3 Garantir la neutralité d'internet

L'Arcep est désormais responsable de garantir la neutralité d'internet, consacrée comme principe par le règlement européen sur l'internet ouvert.

2.3.1 Un nouveau cadre et une feuille de route pour l'Arcep

Dès l'apparition du sujet dans le débat législatif européen en 2009 avec la refonte du paquet télécom, l'Arcep a eu à cœur d'étudier la neutralité d'internet de manière détaillée et d'informer le public, le législateur et les autres parties concernées. Ses précédentes contributions⁽³²⁾ permettent

de retracer de manière documentée l'évolution historique des pratiques concernées, d'une part, et la doctrine et le cadre de régulation de la neutralité d'internet en France et en Europe, d'autre part.

Le règlement européen sur l'internet ouvert⁽³³⁾, applicable depuis le 30 avril 2016, marque un changement de dimension pour l'action publique : le législateur européen fait désormais peser sur les fournisseurs d'accès à internet des obligations que les régulateurs nationaux sont amenés à contrôler et à sanctionner le cas échéant. Les avancées apportées par ce règlement sont présentées dans le chapitre 3⁽³⁴⁾.

Suite à l'adoption de la loi pour une République numérique et des lignes directrices du BEREC venant

⁽³¹⁾ Cf. 3.3.3, page 59 « Événements de promotion d'IPv6 ».

⁽³²⁾ Voir pour plus de détail en partie 3.4.3, page 74, « Les axes thématiques du règlement européen et l'action de l'Arcep ».

⁽³³⁾ Règlement (UE) 2015/2120 du Parlement européen et du Conseil du 25 novembre 2015 établissant des mesures relatives à l'accès à un internet ouvert et modifiant la directive 2002/22/CE concernant le service universel et les droits des utilisateurs au regard des réseaux et services de communications électroniques et le règlement (UE) n° 531/2012 concernant l'itinérance sur les réseaux publics de communications mobiles à l'intérieur de l'Union.

⁽³⁴⁾ Cf. 3.1.c), page 63, « Le tournant du règlement européen sur l'internet ouvert et des lignes directrices du BEREC ».

préciser le règlement sur l'internet ouvert, l'Arcep dispose désormais d'une feuille de route claire et de pouvoirs actualisés pour faire appliquer pleinement la neutralité d'internet.

Cette feuille de route s'est rapidement concrétisée par une phase de diagnostic initial, au cours de laquelle ont été recensées les pratiques entrant dans le champ d'application du règlement en France, techniquement sur les réseaux des opérateurs comme commercialement et contractuellement dans le descriptif et les conditions générales de leurs offres.

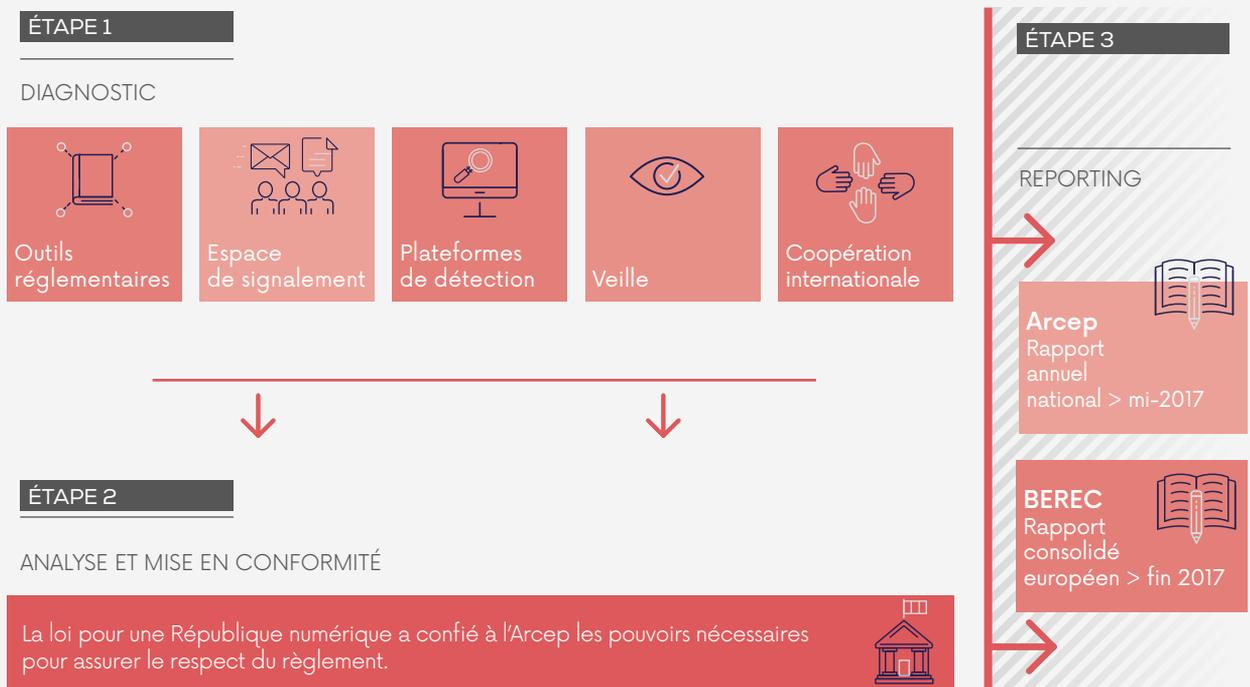
Plusieurs outils⁽³⁵⁾ sont venus enrichir les capacités de diagnostic de l'Arcep, tels que la veille et la coopération internationale. D'autres viendront les compléter dans les prochains mois (espace de signalement, plateformes de détection, etc.).

En parallèle de ce diagnostic, l'Arcep, dans sa formation en charge de la poursuite et de l'instruction, a engagé un dialogue proactif avec les FAI et autres parties prenantes, afin de confronter l'analyse des services de l'Autorité et l'interprétation du règlement européen faite par les FAI. Ce dialogue vise à ce que les FAI ajustent leurs pratiques pour les rendre compatibles avec les dispositions du règlement.

Compte tenu du caractère inédit de ce nouveau cadre, cette approche a paru plus adaptée, avant d'envisager si nécessaire, après une analyse au cas par cas, une mise en conformité des pratiques dans le cadre du pouvoir de sanction de l'Arcep.

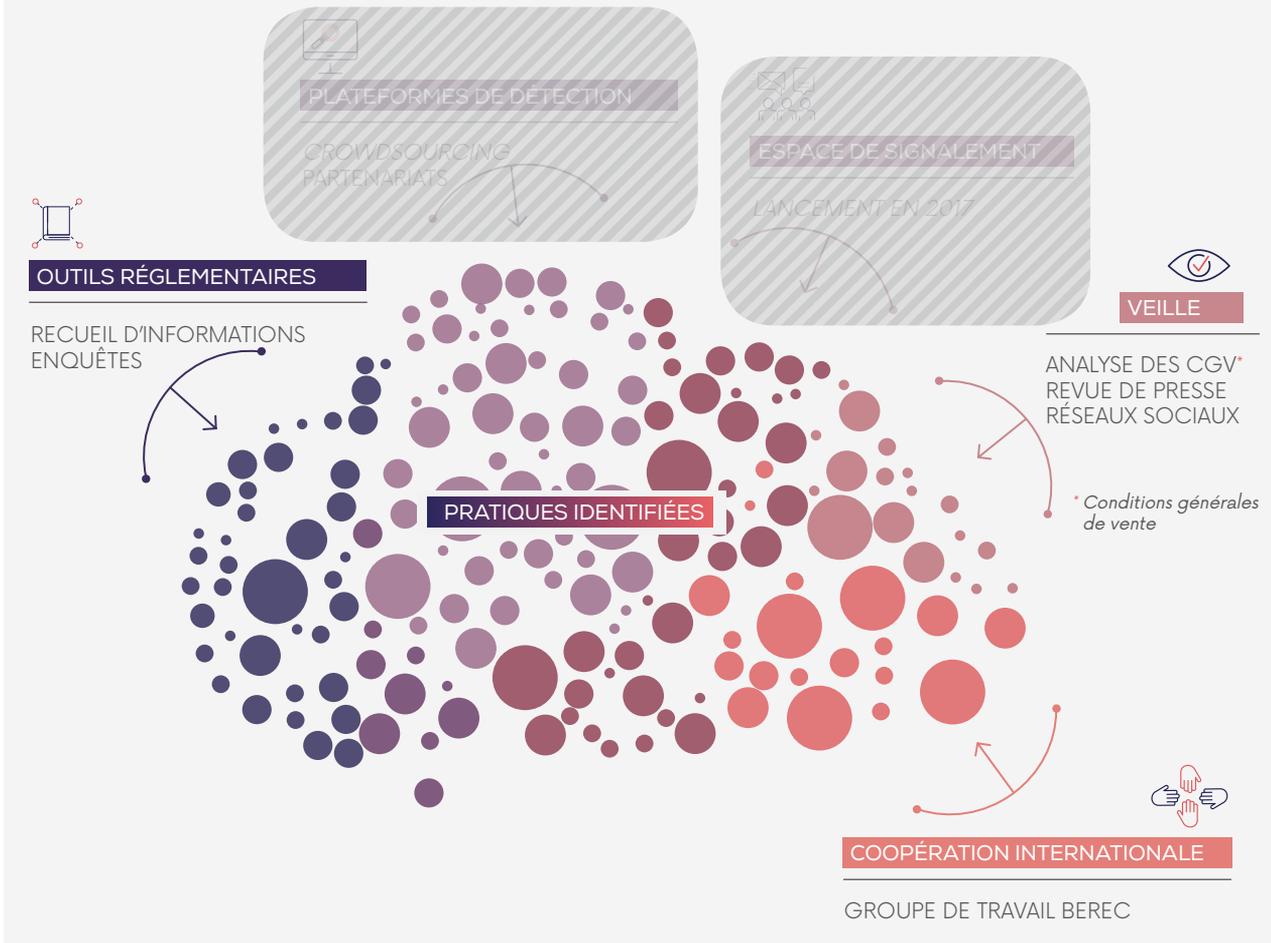
Ce dialogue proactif a notamment permis de déceler – et faire retirer – dans les conditions générales de vente de certains opérateurs des clauses prévoyant des blocages de services et de type d'usage (telles

// Feuille de route de l'Arcep pour l'application du règlement internet ouvert



⁽³⁵⁾ Ces outils sont présentés dans le chapitre 3.4.2b), page 71, « Les outils de recensement existants » et 3.4.2c), page 72, « Le développement de nouveaux outils de diagnostic ».

// Outils de diagnostic déjà déployés par l'Arcep



que l'interdiction de pratiquer le *peer-to-peer*, la VoIP ou les *newsgroups*) qui se heurteraient manifestement à la neutralité d'internet.

2.3.2 Après un premier cycle annuel d'application du règlement européen sur l'internet ouvert, l'Arcep à l'heure du bilan

L'Arcep a terminé un premier recensement des pratiques et des offres du marché.

En matière commerciale, l'observation des pratiques au cours des cinq dernières années montre une évolution sensible des offres sur le marché de détail. Par exemple, il a longtemps existé des blocages de services tels que le *peer-to-peer*, les *newsgroups*,

ou même le *streaming* vidéo, ou encore des interdictions d'usages tels que la fonction modem des terminaux. Ces blocages se sont raréfiés et l'Arcep, dans sa formation compétente, veillera à l'application du règlement lors d'une analyse au cas par cas des pratiques.

Concernant le *zero-rating*, l'Arcep a suivi avec vigilance les premières décisions d'autres régulateurs européens sur le sujet, qui témoignent de la diversité des situations. L'Arcep

« Notre secteur est celui du dialogue et de l'échange. [...] L'initiative de l'Arcep d'associer l'ensemble des parties prenantes [...] nous semble plus que naturelle [...]. »

Lire l'intégralité de la contribution de la Fédération Française des Télécoms
page 66

« L'Arcep préfère fonctionner par le "dialogue proactif" plutôt que par la régulation. C'est peut-être un peu efficace, mais le rôle du régulateur est aussi de réguler, et ce sans avoir à attendre les plaintes de la société civile. »

Lire l'intégralité de la contribution de la La Quadrature du Net page 66

par cas, une mise en avant commerciale est susceptible de biaiser l'accès des utilisateurs aux contenus et applications.

Par ailleurs, les opérateurs semblent avoir pris la mesure des différentes dispositions du règlement encadrant la gestion de trafic, et les possibilités qu'elles laissent ouvertes.

On observe ainsi quelques exceptions à la règle de l'acheminement égal et non-discriminatoire du trafic. A titre d'exemple, plusieurs FAI opérant outre-mer appliquent des mesures de gestion de trafic exceptionnelles lors de ruptures des câbles sous-marins desservant les territoires concernés. Ces événements imprévisibles entraînant une baisse soudaine de la capacité du réseau, il apparaît a priori justifié de mettre en place une politique de gestion de la congestion qui briderait certains flux de trafic afin de garantir une qualité correcte aux services les plus critiques.

« Nous pensons qu'il est difficile d'établir une liste des "services spécialisés" ou d'en donner une définition technique, car cela pourrait s'avérer obsolète d'ici quelques années. »

Lire l'intégralité de la contribution de l'AFNUM page 67

souhaite rappeler, comme cela est exposé dans les lignes directrices du BEREC que : « *Tout accord ou toute pratique ayant un effet équivalent au blocage technique de l'accès (voir le paragraphe 55) est susceptible d'enfreindre les articles 3.1 et 3.2, en raison de son fort impact sur les droits des utilisateurs finals* » (§48) et qu'« *Un accord ou une pratique [commerciale] impliquant une discrimination technique constituerait un traitement inégal incompatible avec l'article 3.3* » (§55). Ainsi, sous réserve d'une analyse au cas

par cas, une mise en avant commerciale est susceptible de biaiser l'accès des utilisateurs aux contenus et applications.

Enfin, les FAI ont présenté les conditions d'acheminement

spécifiques de la voix sur large bande ou encore de la télévision sur IP en diffusion linéaire comme des services spécialisés. Comme les lignes directrices du BEREC le précisent, ces services paraissent en effet « *des exemples typiques de services spécialisés fournis aux utilisateurs finals [...] qui ont des exigences spécifiques en matière de qualité de service, soumis au respect des exigences du règlement, en particulier du premier alinéa de l'article 3.5* ».

2.3.3 Le programme de travail de l'Arcep lors du prochain cycle annuel

A l'avenir, l'Arcep va enrichir ses capacités de diagnostic. En particulier, de nouveaux outils participatifs viendront fournir à l'Autorité une vision plus complète et plus instantanée des pratiques du marché :

- Un premier outil reposera sur un espace de signalement en ligne – ouvert au second semestre 2017 – pour les utilisateurs finals qui souhaiteraient appeler l'attention de l'Arcep, entre autres, sur certaines pratiques qu'ils considèrent non conformes avec le règlement européen sur l'internet ouvert.
- Un autre outil sera également en ligne, accessible à tous et sur l'ensemble du territoire, pour mesurer la qualité de service et détecter les pratiques de gestion de trafic.

Il est important que les utilisateurs finals s'emparent de ces nouveaux outils pour alimenter, dans un geste citoyen, la surveillance de l'Autorité.

L'Arcep entend par ailleurs collaborer avec la DGCCRF⁽³⁶⁾ dans une démarche de co-construction impliquant les opérateurs et les associations de consommateurs, s'agissant des engagements renforcés, notamment en matière de débit montant / descendant, que doivent prendre contractuellement les FAI en application de l'article 4.1 du règlement sur l'internet ouvert (mesures de transparence garantissant l'accès à un internet ouvert).

Ces travaux s'inscrivent dans une perspective de coopération internationale. Fin 2017, le groupe de

⁽³⁶⁾ Direction Générale de la Concurrence, de la Consommation et de la Répression des Fraudes.

travail du BEREC sur la neutralité d'internet publiera ainsi un rapport sur les outils et méthodes de supervision, qui pourra venir enrichir les dispositifs existants de l'Arcep. Ce rapport sera fondé sur l'expérience concrète des régulateurs nationaux, ainsi que sur une étude externe (en cours) présentant les outils utilisés par des régulateurs extra-européens.

Le BEREC tirera également, *via* la compilation des rapports des régulateurs nationaux, un bilan global de l'application du règlement européen sur l'internet ouvert. Ce travail devrait faire émerger des constats communs, dans la lignée du travail entrepris durant la rédaction des lignes directrices sur la neutralité d'internet.



© Alexander Bechtm

2.4 Au-delà des réseaux, contribuer à l'ouverture des plateformes, avec un focus sur les terminaux

Bien qu'il introduise un principe large d'internet ouvert, le règlement européen comporte essentiellement des mesures centrées sur la neutralité des réseaux des fournisseurs d'accès à internet. Or la capacité d'accéder à internet et d'y proposer des contenus passe par une chaîne plus large, dans laquelle d'autres acteurs jouent également un rôle significatif. Interfaces logicielles ou physiques incontournablees, les plateformes en ligne ont le pouvoir de limiter la capacité des utilisateurs finals d'accéder ou de fournir certains contenus et services. D'où la question en débat depuis quelques années de la régulation des plateformes.

Dans son double rôle d'architecte et de gardien des réseaux d'échanges, l'Arcep a voulu s'intéresser plus particulièrement aux terminaux, qui présentent des adhérences avec les réseaux d'accès

et dont les usages ont fortement évolué au cours des dernières années, avec l'émergence d'un modèle de type plateforme. L'Arcep a donc initié un chantier sur l'influence des terminaux sur l'ouverture d'internet. Dans ce travail, elle a considéré non seulement les couches physiques de ces équipements, mais aussi leurs éventuels systèmes d'exploitation, navigateurs et magasins d'applications.

Elle publie parallèlement au présent document une étude comprenant un premier diagnostic sur le rôle des terminaux et appelle l'ensemble des acteurs à y réagir, en faisant part, notamment, de leur vision prospective sur le sujet. Il s'agit d'une première étape ouvrant un cycle de plusieurs mois et qui conduira en 2018 à la publication d'un rapport plus complet. ■

« [Les] plateformes [sont] des infrastructures sociales essentielles, dont le fonctionnement doit pouvoir être démocratiquement questionné. »

Lire l'intégralité de la contribution de la CNum page 85

3 EN DÉTAIL ET EN CHIFFRES : TRAVAUX ET PRINCIPAUX ENSEIGNEMENTS

CE CHAPITRE PRÉSENTE DES ÉLÉMENTS DÉTAILLÉS QUI PEUVENT RÉPONDRE PLUS PARTICULIÈREMENT AUX ATTENTES DES LECTEURS ÉCLAIRÉS ET AUX EXPERTS

Structurée par thématiques, l'Arcep présente dans ce chapitre le détail de ses travaux ainsi que leurs principaux enseignements, en termes tant qualitatifs que quantitatifs.

3.1 Faire progresser la qualité du service d'accès à internet

Jusqu'à présent, les travaux de l'Arcep autour de la qualité de service des réseaux fixes reposaient en grande partie sur un dispositif en environnement contrôlé. Ce dernier avait l'avantage d'assurer une comparabilité très satisfaisante entre les différents opérateurs. En effet, plusieurs paramètres étaient communs aux lignes qu'ils ont déployées dans ce cadre : emplacement des serveurs de test, environnement utilisateur, longueurs des lignes xDSL, etc.

Cependant, ce dispositif comportait certaines limites : en particulier un manque de représentativité de la diversité des situations et de pertinence géographique, et un risque de fraude élevé. Les coûts qu'auraient engendrés des mesures correctives telles que la multiplication du nombre de lignes et des audits réguliers ne compensant pas les bénéfices obtenus, l'Autorité a décidé de mettre fin à ce

dispositif. La décision n° 2017-0126⁽³⁷⁾, homologuée le 30 mars 2017 par le ministre chargé des communications électroniques, a donc abrogé les dispositions relatives à la qualité des services fixes d'accès à internet et de téléphonie de la décision n° 2013-0004 qui instaurait le dispositif en environnement contrôlé.

A ce titre, le dispositif cessera les mesures le 30 juin 2017 ; l'Arcep, quant à elle, ne produira pas de nouveau rapport de synthèse : le dernier a été publié le 28 novembre 2016, il portait sur les mesures du premier semestre 2016.

La première sous-partie présente la nouvelle démarche de l'Arcep autour de la qualité du service d'accès à internet. Les deux sous-parties suivantes, à destination des experts, exposent de façon concrète et détaillée comment celle-ci s'est traduite dans les travaux de l'Autorité au premier semestre 2017. Enfin, la dernière sous-partie présente les chantiers conduits par le BEREC et par la Commission européenne.

⁽³⁷⁾ Décision adoptée par l'Arcep en date du 31 janvier 2017, homologuée par arrêté du 30 mars 2017 du ministre en charge des communications électroniques.

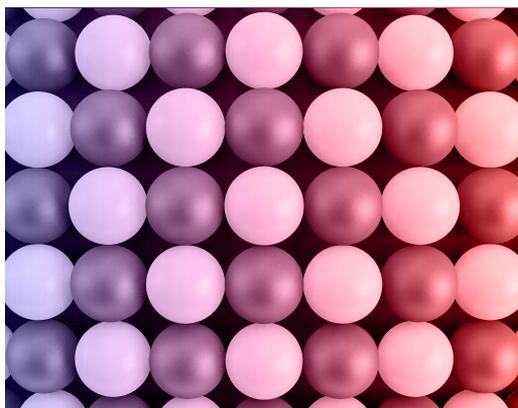
3.1.1 Vers une production participative (crowdsourcing)

La publication des conclusions de sa revue stratégique en janvier 2016 a été l'occasion pour l'Arcep d'affirmer sa volonté de s'inscrire dans la démarche globale de modernisation de l'action publique à l'heure du numérique. A travers une régulation « par la data », l'Arcep souhaite utiliser l'information, en créant une alliance avec la multitude, pour orienter le marché dans la bonne direction et donner du pouvoir aux utilisateurs. En effet, accroître la qualité des données récoltées et diffusées, c'est encourager une concurrence qui s'exerce non seulement par les prix mais aussi par la valorisation de l'investissement dans les réseaux.

Ce nouveau mode d'intervention vise à compléter les outils traditionnels du régulateur, selon une logique d'Etat-plateforme. Il est prioritairement mis en œuvre concernant la couverture et la qualité des réseaux et services, dont le service d'accès à internet.

De manière générale, les données peuvent être produites de trois manières différentes :

- par l'Arcep, comme elle le fait dans le cadre de ses observatoires et enquêtes ;
- par les opérateurs, l'Arcep ayant alors pour rôle de récupérer et de diffuser ces données (dégrouper des données) ;



© D.R.

- par la multitude, en mobilisant l'utilisateur à travers de solutions de *crowdsourcing*, soit directement développées par l'Arcep, soit obtenues dans le cadre d'un partenariat avec d'autres producteurs au sein de l'écosystème.

En termes de coût, de réactivité et de fiabilité, la mobilisation de la multitude est aujourd'hui la solution la plus adaptée au suivi de la qualité de service fixe. L'Autorité cherche donc à en multiplier les formats.

Dans un premier temps l'Arcep mettra en ligne courant 2017 un espace de signalement ouvert à l'ensemble des utilisateurs. Il leur permettra de porter à l'attention de l'Autorité les problèmes qu'ils rencontrent avec leur opérateur, notamment ceux concernant la qualité de service ou la neutralité d'internet. Dans un second temps, le régulateur évaluera l'opportunité de développer d'autres solutions de *crowdsourcing* afin de compléter ces remontées.

// Les étapes de la production participative*



* Ces trois étapes de la production participative sont celles qu'explore l'Arcep pour l'ensemble de sa stratégie de régulation « par la data ». Chaque étape n'est pas nécessairement pertinente pour chaque thématique.



© D.R.

En parallèle, l'Autorité s'engage dans une démarche de production participative, décentralisée. Elle a lancé fin 2016 un appel à partenariats, qui lui a permis d'identifier les parties prenantes intéressées à la production, la fiabilisation, le traitement ou encore la diffusion de données de qualité de service des réseaux numériques.

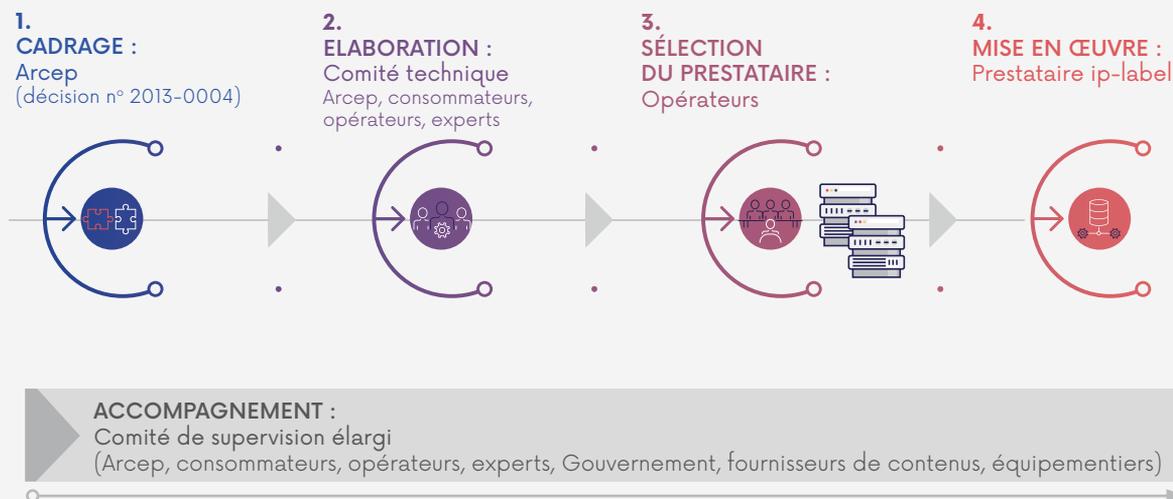
L'Autorité va désormais intensifier les travaux avec ces acteurs et déterminer, au deuxième semestre 2017, les méthodes de collaboration qu'elle privilégiera avec eux.

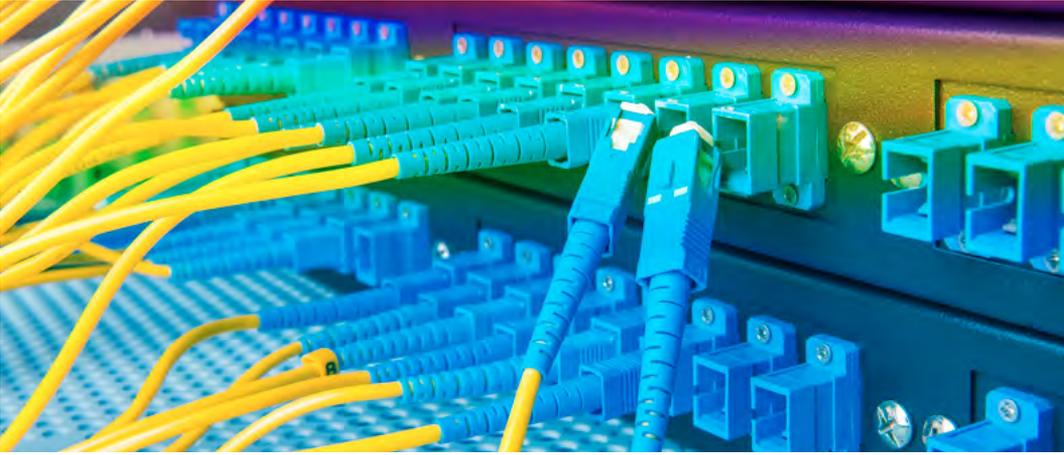
3.1.2 Le bilan des observatoires de l'Arcep en environnement contrôlé

Dans le prolongement de ces échanges, elle a réalisé une cartographie, aussi bien sur le plan méthodologique qu'en termes de résultats chiffrés, des différents outils de mesure de la qualité des réseaux fixes reposant sur le *crowdsourcing* et actuellement disponibles sur le marché. Ces éléments sont détaillés dans les parties suivantes.

L'observatoire en environnement contrôlé a été le fruit d'un important travail de conception, de réalisation et d'opération durant trois ans, ayant impliqué opérateurs, associations de consommateurs, experts techniques indépendants et services de l'Arcep. Il en a été tiré des enseignements qui alimenteront l'Arcep et l'écosystème dans leurs futurs travaux.

// Schéma de gouvernance du dispositif en environnement contrôlé





a) Retour d'expérience sur le dispositif en environnement contrôlé

Le pilotage du dispositif en environnement contrôlé, de la définition de la méthodologie à la publication des résultats, a d'abord permis de tirer des enseignements sur la forme et la façon de mener des travaux sur la qualité de service.

En matière de gouvernance, il importe d'associer l'ensemble des parties prenantes. Le comité technique réunissant plusieurs fois par an opérateurs, associations de consommateurs, experts techniques indépendants sous l'égide de l'Arcep, a ainsi permis de garantir la transparence des travaux, de confronter des points de vue souvent complémentaires et d'identifier rapidement les bonnes pratiques, les pratiques à éviter ainsi que les axes de recherche à poursuivre. D'autres acteurs étaient également sollicités plus ponctuellement pour superviser la conception, la mise en œuvre et le suivi du dispositif, dans le cadre d'un comité directeur élargi : équipementiers, fournisseurs de contenus, DGE⁽³⁸⁾ et DGCCRF⁽³⁹⁾.

L'Arcep entend maintenir un dialogue très rapproché avec l'ensemble des acteurs, en adoptant un format de coopération efficace, incluant le plus grand nombre d'acteurs et visant des résultats tangibles. L'un des principaux enjeux réside dans la diversité des acteurs impliqués : universitaires, société civile, associations de consommateur, prestataires de mesure de petite taille, experts indépendants

ont souvent une valeur ajoutée précieuse mais un temps et des ressources disponibles limités.

Ce travail considérable de la part des différents participants a également permis d'élaborer un référentiel technique public. Ce document, affiné au fil du temps et des retours d'expérience par le comité technique, est susceptible d'inspirer tout acteur de la mesure dans ses travaux.

Différents paramètres ont fait l'objet de débats qui ont mené à des constatations formelles, par exemple :

- en termes d'indicateurs techniques, il apparaît préférable de favoriser, à l'avenir, une mesure de capacité plutôt qu'une mesure de débit. En effet, une mesure de débit est trop proche d'un indicateur d'usage de type téléchargement d'un fichier qui répond à d'autres objectifs (représentativité des usages notamment), ce qui soulève des difficultés d'interprétation. Dans ce contexte, mieux vaut simuler un indicateur technique pur, en saturant le lien ;
- sur une session TCP, l'indicateur de perte de paquets (ou plutôt de retransmission de paquets) est très difficile à interpréter et à relier à d'autres indicateurs plus parlants pour l'utilisateur ;
- la maîtrise de l'environnement est l'un des enjeux clés d'une comparaison pertinente

⁽³⁸⁾ Direction Générale des Entreprises.

⁽³⁹⁾ Direction Générale de la Concurrence, de la Consommation et de la Répression des Fraudes.



- des unités tangibles et proches du ressenti utilisateur (par exemple nombre de secondes pour ouvrir une page populaire plutôt que débit moyen correspondant).
- une présentation graphique, voire interactive, des données. C'est le sens des cartes de couverture mobile enrichies mises en ligne par l'Arcep en mars 2017.

b) Les enseignements en matière de qualité de service fixe en France

des performances d'accès à internet entre FAI. Un raccordement au modem en Wi-Fi plutôt qu'avec un câble RJ45, un système d'exploitation ou un navigateur *web* non mis à jour, peuvent en effet avoir un impact majeur sur les résultats (nous y reviendrons dans la partie suivante) ;

- le matériel et le système d'exploitation de la mire peuvent aussi avoir un impact considérable sur les indicateurs de débits : jusqu'à 50 % sur une mire présentant 15 ms de latence.

Enfin, la manière de communiquer les résultats est particulièrement importante pour que le grand public puisse les comprendre, les interpréter et en tirer des conséquences concrètes dans leur choix de technologie, de fournisseur et d'offre d'accès. En particulier, sont à favoriser dans une optique grand public :

- les indicateurs d'usage, reflétant une pratique réelle de l'utilisateur (*streaming* vidéo, téléchargement P2P, navigation *web*, etc.).

Les résultats des mesures réalisées, pendant près de trois ans, dans le cadre du dispositif en environnement contrôlé ont quant à eux permis de tirer des enseignements sur le fond en mettant en évidence et en objectivant des tendances relatives à la qualité de service fixe en France. Quelques exemples sont donnés ci-dessous.

Premièrement, le dispositif a mis en exergue – et objectivé – la hiérarchie très claire entre les technologies d'accès à internet. Ainsi, sur les débits montants/descendants et sur la latence, les performances de la fibre optique jusqu'à l'abonné sont nettement meilleures que celles de la fibre optique à terminaison coaxiale et, plus encore, que celles du cuivre (lignes xDSL courtes, moyennes et longues).

Deuxièmement, il est apparu que les performances en xDSL ont progressé régulièrement entre 2014 et 2017, que ce soit sur lignes courtes, moyennes ou longues.

En la matière, l'une des inquiétudes souvent exprimées par la société civile, dans le cadre des débats sur la neutralité d'internet, était que les FAI puissent être tentés de dégrader au cours du temps la qualité générale du service d'accès à internet de manière à proposer, à plus ou moins brève échéance, des services payants (ou plus chers) d'une qualité plus satisfaisante. Les courbes qui précèdent ne semblent pas en attester.

On observe en outre sur les schémas (pages 27 et 28) l'apport dû à l'introduction du VDSL (en novembre 2014) sur les lignes ADSL du dispositif qui le supportait. Cette technologie a permis des gains (statistiques



/ non prédictifs, conformément à la théorie) importants, en particulier sur les lignes les plus courtes. Le dispositif a également mis en évidence que les lignes VDSL étaient, en contrepartie, à l'origine d'une certaine instabilité des performances, sur les lignes VDSL elles-mêmes et sur les lignes voisines.

Enfin, le dispositif en environnement contrôlé a permis de quantifier l'impact de la distance des serveurs de test (ou mires) sur les performances. Les résultats sont évidemment très dépendants de l'emplacement choisi. Dans le dispositif en question, le passage des mires proches aux mires lointaines provoquait une dégradation de plus d'un tiers sur le débit descendant et de plus de 50 % sur le débit montant. La latence calculée sur les mires lointaines atteignait presque le triple de la valeur mesurée sur les mires proches.

3.1.3 les partenariats

De nombreux outils de mesure en *crowdsourcing* de la qualité des services fixes existent déjà sur le marché. Les réponses à l'appel à partenariats ont souligné le dynamisme des acteurs ayant développé ces outils, la variété des services offerts et la volonté de ces acteurs de renforcer leurs liens avec l'Autorité. L'Arcep invite ses partenaires potentiels à mobiliser leur expertise pour concevoir des formats de collaboration innovants, servant à tous et à chacun dans une logique d'intérêt général.

De son côté, afin d'en apprécier la diversité et de mieux comprendre l'impact des choix méthodologiques sur les résultats chiffrés des mesures réalisées, l'Autorité a mené deux études visant à dresser un état des lieux de l'existant décrit ci-après. Celles-ci abordent des éléments techniques destinés à des experts de la qualité de service désireux de faire progresser la mesure en *crowdsourcing*.

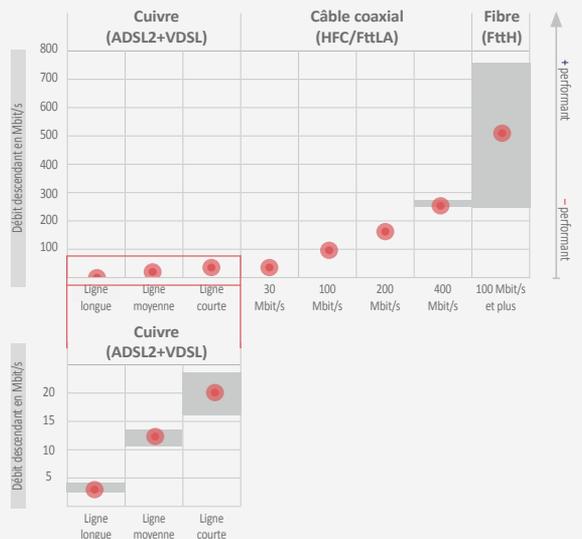
Ce premier état des lieux n'est pas exhaustif : tout acteur public ou privé possédant un outil de mesure en *crowdsourcing* de la qualité des services fixes qui voudrait participer aux travaux de l'Arcep est invité à se signaler. De la même façon, les constats présentés ci-après et les premières conclusions qui en sont tirées ont vocation à être précisés et enrichis avec la participation de tout l'écosystème. ●● Suite p. 27

// Hiérarchie des technologies d'accès



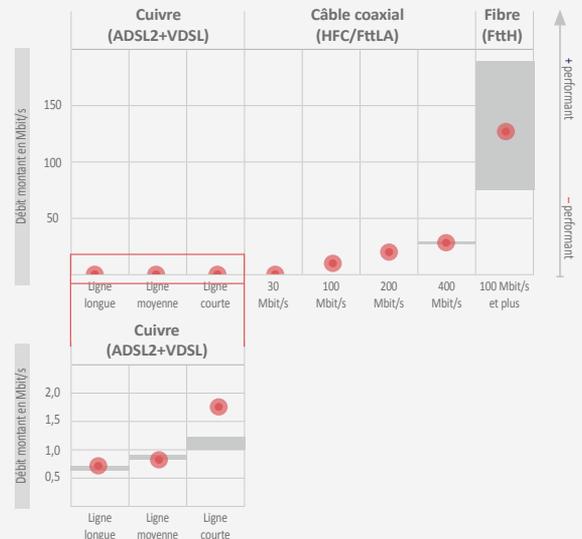
Débit descendant

Source : Arcep



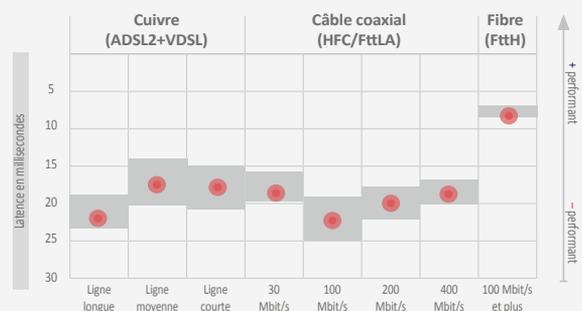
Débit montant

Source : Arcep

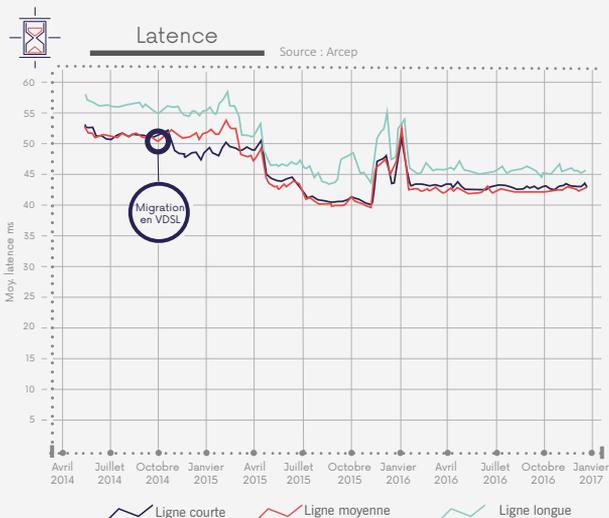
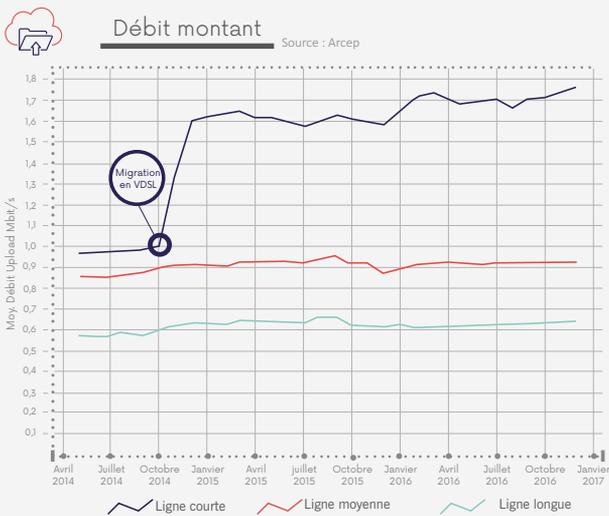
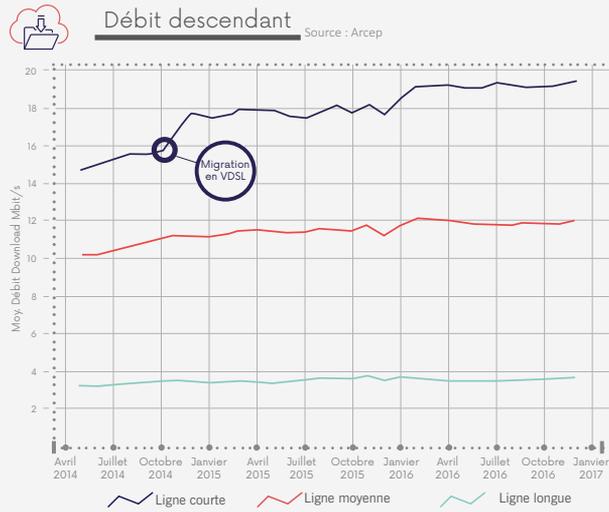


Latence

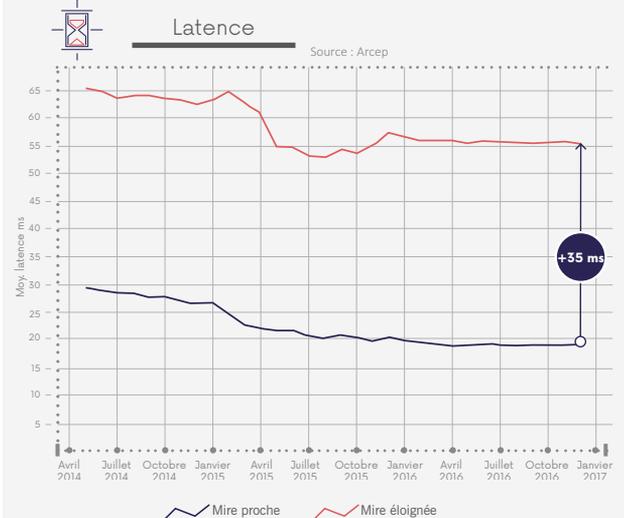
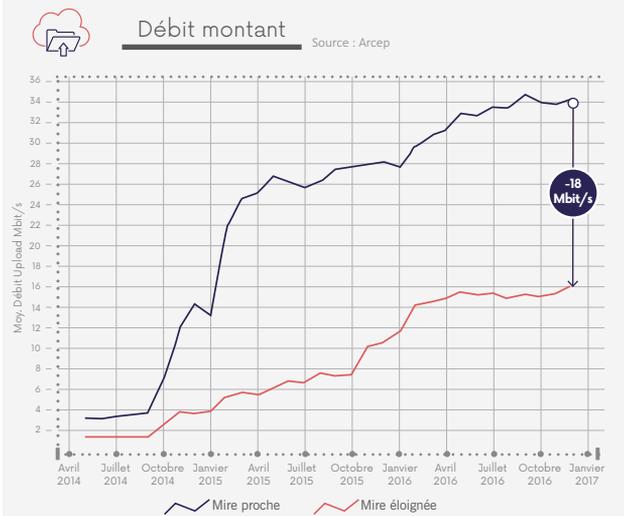
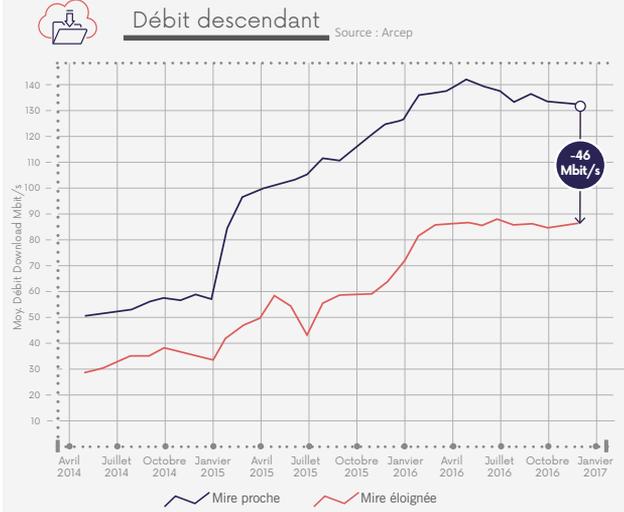
Source : Arcep



// Amélioration de la qualité de service sur le cuivre



// Impact de la mire visée



QUESTIONS À TROIS

UFC-Que Choisir

Antoine AUTIER, Responsable adjoint des études



QUALITÉ DE SERVICE, le point de vue de l'UFC-Que Choisir

L'UFC-Que Choisir a salué publiquement l'arrêt du dispositif en environnement contrôlé : pourriez-vous rappeler pourquoi ?

En soi, un dispositif en environnement contrôlé peut avoir des avantages, notamment en se concentrant sur la qualité des réseaux stricto sensu et en écartant de l'analyse certains biais liés aux façons hétérogènes dont les consommateurs utilisent leur connexion à Internet. Cela étant, ce type de dispositif devient problématique lorsque le protocole d'enquête y étant associé est connu des fournisseurs d'accès à Internet (FAI) testés. En effet, le risque d'optimisation des lignes testées n'est pas à écarter et en conséquence, la possibilité que les résultats des tests surestiment les capacités réelles des

les consommateurs et ainsi leur permettre de comparer les FAI, mais également les différentes technologies d'internet. Qui plus est, l'outil sur lequel se base le *crowdsourcing* peut permettre à chaque consommateur de disposer d'indicateurs sur la qualité de sa connexion et de pouvoir le cas échéant les mettre en parallèle avec les informations sur la qualité prétendues dans les campagnes publicitaires.

En tant que tel, le *crowdsourcing* n'est toutefois pas sans faille. Par exemple, si le nombre de consommateurs utilisant l'outil de *crowdsourcing* n'est pas suffisamment élevé, cette comparaison peut manquer de pertinence, les résultats du terrain n'étant pas représentatifs de l'ensemble des situations pouvant être rencontrées par les consommateurs. Par ailleurs, et même si ces biais étaient levés par une utilisation généralisée de l'outil par les consommateurs, des interrogations sur la qualité du traitement des informations pourraient persister.

“ L'intérêt majeur du *crowdsourcing* est de permettre à tous les consommateurs de transmettre des données reflétant leur expérience utilisateur. ”

réseaux n'est pas nulle. Or le dispositif qui a récemment été arrêté par l'Arcep impliquait de façon bien trop marquée les FAI dans l'élaboration du protocole, ce qui avait justifié dès l'origine les fortes réserves de l'UFC-Que Choisir sur le dispositif retenu.

Quels sont pour vous les avantages, et les limites, de la méthode en *crowdsourcing* ?

L'intérêt majeur du *crowdsourcing* est de permettre à tous les consommateurs de transmettre des données reflétant leur expérience utilisateur, pour disposer, en bout de chaîne, de résultats liés aux différentes réalités auxquelles sont confrontés

3 Comment restituer des résultats techniques de façon claire et pédagogique pour le consommateur ?

Au même titre que le tarif de l'accès à internet, la qualité de service dont peuvent bénéficier les consommateurs est un élément leur permettant de choisir leur offre d'accès à Internet. Il est dès lors indispensable qu'ils puissent disposer d'une information claire et pertinente sur la qualité de service de l'ensemble des offres d'internet fixe. Cette information doit être vue de manière large, et ne pas se limiter aux seuls débits. Par exemple, la qualité du Wi-Fi domestique, aujourd'hui largement utilisé, doit être l'objet d'une attention certaine. Également, les tests de qualité de la TV sur IP ne peuvent plus être occultés. Encore, compte tenu des enjeux liés à l'interconnexion, la qualité des services d'internet plébiscités par les consommateurs méritent un éclairage particulier.

Toutefois, on voit qu'il existe ici un risque d'inonder les consommateurs d'informations, ce qui pourrait rendre leur compréhension malaisée. C'est la raison pour laquelle au-delà des résultats techniques, il convient de décrypter l'information et de la rendre intelligible pour les consommateurs. C'est ici une ambition constante de l'UFC-Que Choisir. ■

••• Suite de la p. 25

Les enseignements déjà riches de cet état des lieux permettront à l'Autorité de préciser sa stratégie partenariale en matière de qualité des services fixes. Ils témoignent de la diversité des approches méthodologiques et de l'hétérogénéité des résultats mesurés. Le plus souvent, cette variété s'explique par la diversité des objectifs recherchés par les différents outils.

Pour autant, une harmonisation de la méthodologie de mesure a son importance. Sans standardisation minimale, il est difficile de dresser des comparaisons entre zones géographiques ou entre opérateurs, d'analyser l'évolution des performances dans le temps, ou encore de permettre à un utilisateur final de comparer formellement les performances réelles de son accès à internet avec celles indiquées dans son contrat.

C'est le défi qui est relevé au niveau européen par les groupes de travail du BEREC et le projet de cartographie de la Commission européenne. L'Arcep y prend part activement, en alimentant les réflexions de ces organes par ses travaux au niveau national et en échangeant régulièrement avec les parties prenantes européennes⁽⁴⁰⁾.

a) *Cartographie de l'écosystème des outils disponibles sur le marché*

L'écosystème de la métrologie en *crowdsourcing* de la qualité des services fixes est riche et diversifié. L'étude suivante s'appuie sur les réponses de dix acteurs existants à un questionnaire émis par l'Autorité dans le cadre de son appel à partenariats ouvert à tout organisme intéressé.

Les acteurs ont été regroupés en trois ensembles plus ou moins homogènes :

 **Les « sondes matérielles »** : des sondes localisées côté client (au niveau de la box, opérant un pont Ethernet, ou simulant un terminal) qui effectuent automatiquement des mesures de qualité de service.



Les « testeurs web » : des testeurs accessibles en ligne par le grand public, aussi qualifiés de « *speedtests* », qui permettent de mesurer le débit (voire la latence, etc.) de sa connexion fixe à internet.



Les « autres solutions logicielles » : catégorie plus vaste qui regroupe aussi bien des solutions serveurs (mscore), que des agents logiciels embarqués dans les box (cloudcheck) ou dans les pages web (script Radar).

Bien souvent, chaque acteur a développé des solutions variées et pourrait se retrouver dans différentes catégories. C'est par exemple le cas de Gemalto qui possède en plus des sondes matérielles un testeur en ligne destiné aux entreprises. Par souci de concision, l'étude se focalisera par la suite sur les outils principaux de chaque acteur, tels que définis dans la cartographie page 31.

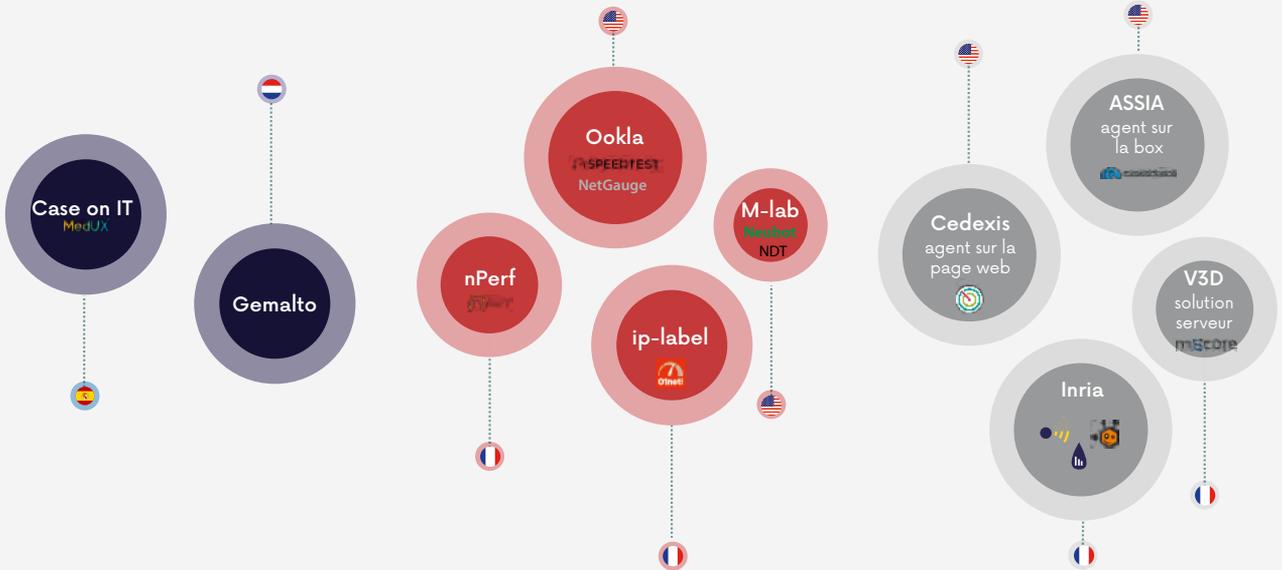
Lorsqu'il existe, ce schéma indique en dessous du nom de chaque acteur le nom commercial des outils associés, qui sont parfois davantage connus.

Le périmètre des activités de recherche de l'Inria et de M-lab dépassent ceux de la qualité de service des réseaux de communications électroniques. De la même façon, la qualité de service ne représente qu'une petite partie de l'activité du groupe Gemalto. En revanche, l'activité des sept acteurs restants est entièrement dédiée à ces sujets (au sens large). La taille des bulles reflète de façon approximative la taille de l'acteur concerné en termes de nombre d'employés approximatif travaillant sur la qualité de service. Elle ne préjuge en rien de la valeur intrinsèque des solutions proposées.

La plupart des acteurs présentés sont des entreprises à but lucratif. Leur cœur de métier et leur positionnement sur la chaîne de valeur sont assez variés. Bien que tous les acteurs aient un modèle économique B2B (*business to business*), certains outils sont connus du grand public *via* les publications régulières de leurs chiffres et analyses – qui leur permettent souvent de gagner en visibilité auprès de leurs clients entreprises.

⁽⁴⁰⁾ Cf. 3.1.4, page 42, « *Les travaux européens : vers une mesure commune de la qualité de service fixe* ».

// Un écosystème riche et varié



Taille approximative

Source : Arcep

Cinq des huit entreprises à but lucratif incluses dans l'étude ont un chiffre d'affaires qui provient en très grande partie des FAI ; deux en dépendent moyennement ou peu ; une n'en dépend presque pas (Cedexis).

A l'inverse, M-lab et l'Inria sont des organismes à but non lucratif. Ils développent une technologie disponible en *open source* et à restituent leurs données en *open data* (pour la plupart de leurs outils).

Le tableau ci-après expose les sources de revenu principales des acteurs participants à l'étude.

La colonne « vente de données de qualité de service ou d'expérience » regroupe deux cas de figure : celui de la vente des données que les acteurs collectent *via* leurs outils ; et celui de la vente des allégations marketing ou *data licencing* (qui permet à un FAI de communiquer sur les résultats publiés par un outil donné). Dans les deux cas, les données appartiennent à l'outil qui les a produites.

Dans d'autres situations, les acteurs ne vendent pas directement des données mais le service de métrologie, c'est-à-dire une technologie ou infrastructure qui peuvent par exemple être proposées en marque blanche.

Certaines entreprises proposent aussi de gérer et d'optimiser le réseau de leurs clients. Ceux-ci peuvent être des FAI (c'est le cas d'ASSIA) ou des fournisseurs de contenus (c'est le cas de Cedexis). Le cœur de métier de Cedexis est assez différent de celui des autres acteurs : l'entreprise propose à ses clients d'améliorer la disponibilité et la rapidité de leur site web en aiguillant leur trafic vers les plateformes de CDN, *clouds* ou *data centers* qui montrent les meilleures performances – estimées grâce aux tests Radar ou à d'autres sources de mesures externes – à un instant et à un endroit donnés.

Enfin, il existe aussi d'autres sources de revenus non exposées dans le tableau. C'est par exemple de cas de la vente d'encarts publicitaires sur les sites web de certains testeurs en ligne.



// Les différents modèles économiques des outils disponibles sur le marché

Comparaison outils existants : volet méthodologique

Nature de l'activité	Commerciale			Non Commerciale
	Vente de données QoS* / QoE** 	Vente de services de métrologie 	Monitoring Réseau 	R&D
Case on IT		●●		
Gemalto		●●●		
Okla	●●●	●		
nPerf	●●	●●		
ip-label		●●●		
M-lab				●●●
ASSIA			●●●	
V3D		●●●		
Cedexis	●		●●●	
Inria				●●●

Source: Arcep

* Quality of Service.

** Quality of Experience.

► **NB.** L'Inria possède quatre outils de mesure de la qualité des services fixes distincts qui servent des objectifs différents (ACQUA, APISENSE, Fathom, Hostview). Leurs méthodologies étant très variées, par souci de synthèse, elles ne pourront pas être détaillées dans la suite de cette publication.

Les tests réalisés et la méthodologie employée

Il existe deux grands types d'indicateurs de performance : les indicateurs techniques (débit, latence, gigue, etc.) et les indicateurs d'usage, qui correspondent à des usages réels (navigation web, lecture de vidéo en streaming, téléchargement peer-to-peer, téléphonie / voix sur IP, etc.).

Par définition, les mires de test des indicateurs d'usage sont situées au niveau de l'hébergeur

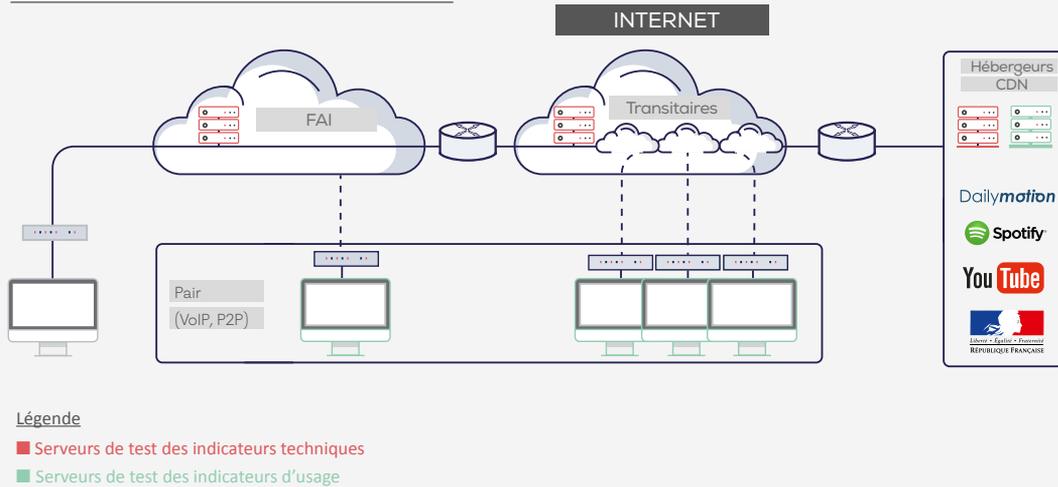
– ou du CDN – du fournisseur de contenu (Youtube, Skype, etc.). Les serveurs de test des indicateurs techniques peuvent être localisés plus ou moins près de l'utilisateur. Plus la mire est proche, plus l'indicateur de qualité dépend exclusivement des performances du réseau du FAI. Le dispositif en environnement contrôlé a d'ailleurs montré l'impact considérable de la localisation des serveurs sur les indicateurs (plus de 30 % sur les débits descendants et plus de 50 % sur les débits montants⁽⁴¹⁾).

Indicateurs techniques

Outre leur localisation, la connectivité des serveurs de test nécessaires à la mesure des indicateurs techniques peut influencer le résultat de la mesure. Si leur dimensionnement est insuffisant, les mesures de débits seront plafonnées artificiellement. Les serveurs de test des différents dispositifs

⁽⁴¹⁾ Cf. 3.1.2.b), page 26, « Les enseignements en matière de qualité de service fixe en France ».

// Localisation des serveurs de test

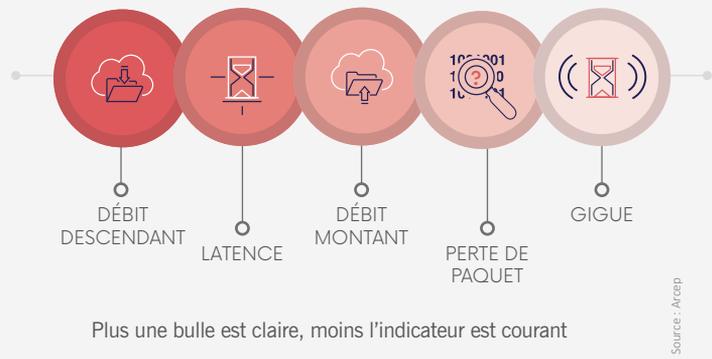


participant à l'étude ont une connectivité relativement similaire : environ 100 Mbit/s pour les serveurs de l'ancienne génération, 1 Gbit/s pour les serveurs actuels, et 10 Gbit/s pour les serveurs de nouvelle génération, qui cherchent à répondre au risque de saturation qui pourrait survenir lors de la réalisation de tests simultanés provenant de technologies à très haut débit.

En revanche, le nombre total de serveurs est très variable d'un outil à un autre. Alors que le dispositif d'ip-label ne contient qu'un seul serveur, ceux de nPerf et Ookla en disposent respectivement de plus de 300 et 6000 à travers le monde. La grande majorité des dispositifs sélectionnent par défaut le serveur qui se situe le plus proche de l'utilisateur – vers lequel la latence est la plus faible. Mécaniquement, plus le nombre de serveurs est important, plus le serveur sélectionné par défaut est susceptible d'être situé dans le réseau du FAI de l'utilisateur. Lorsque les serveurs sont situés en-dehors des réseaux des FAI, il est important de s'assurer que celui-ci bénéficie d'une connexion similaire entre les différents FAI afin d'éviter d'éventuelles discriminations. Ces différents facteurs expliquent en grande partie les écarts de résultats obtenus entre les dispositifs.

Les outils mesurent le plus souvent les mêmes indicateurs techniques : le débit descendant, le débit montant (sauf chez Cedexis), la latence (et

// Indicateurs techniques les plus mesurés



parfois sa dérivée, la gigue), et la perte de paquets (mesurée chez tous les acteurs sauf nPerf, ip-label et Cedexis).

Cependant, leurs méthodologies diffèrent assez largement, comme détaillé ci-après.

L'indicateur de débit est calculé en divisant un volume de données transmis du serveur vers le client (débit descendant) ou du client vers le serveur (débit montant) par le temps total de transmission.

La transmission du fichier peut avoir lieu en *monthread* ou en *multithread* (utilisation parallèle de threads individuels ou « sessions simultanées »). Alors que la mesure en monthread se rapproche



// Différents types de tests

Comparaison outils existants : volet méthodologique

Méthodologie de la mesure du DÉBIT	Protocole	Flux chiffré	Monthread ou Multithread	Variable fixée	Valeur(s) affichée(s)	Slow-start inclus dans le résultat affiché (respectivement)	
	Case on IT	FTP ; HTTP	oui*	mono*	conf.	moy ; max	non ; non
	Gemalto	IP	oui	multi	t = 10 sec*	min ; moy ; max	oui* ; oui* ; non
	Ookla	TCP ; HTTP	non*	multi	conf.	moy**	non
	nPerf	TCP	oui	multi	t = 15 sec	moy ; crête***	oui ; non
	ip-label	TCP	oui	multi	t = 7 sec*	max	non
	M-lab	TCP ; HTTP	oui*	mono	t = 10 sec	moy*	oui*
	ASSIA	TCP	non	multi	t = 5 sec*	moy 98 ^e centile* max	oui ; non ; non
	V3D	TCP ; UDP	non*	mono*	V = 5 Mb* ou t = 10 sec*	moy 10 ^e et 90 ^e centiles	conf.
	Cedexis	TCP ; HTTP	conf.	mono	V = 100 ko	centiles	oui

Source : Arcep

Légende

conf. : configurable

* Valeur recommandée ou fixée par défaut (la variable étant configurable).

** Moyenne réalisée sur un jeu de données excluant les débits situés dans les 10 % les plus rapides et dans les 30 % les plus lents.

*** Le débit crête correspond à la moyenne des débits calculée sur 30 % de la durée du test, la fenêtre retenue étant la meilleure (généralement en fin de test).

davantage d'un indicateur d'usage (débit de téléchargement d'un fichier qui serait hébergé sur le serveur de test), celle en multithread peut permettre de saturer le lien et donc d'estimer la capacité de la ligne.

Il convient de fixer préalablement une variable pour limiter la durée du test, que ce soit le volume du fichier transmis ou le temps de transmission. La technologie testée (qui n'est que rarement connue à l'avance) a son importance. Si le volume du fichier est très important mais que le test est réalisé *via* des lignes xDSL longues par exemple, le test sera très

long et aura tendance à décourager l'utilisateur qui le lance. Réciproquement, si le fichier est petit et qu'une technologie très haut débit est testée, il sera téléchargé très rapidement et la courbe de débit ne dépassera pas la phase du *slow-start* (montée en débit progressive prévue par le protocole TCP) : le débit mesuré ne sera alors pas représentatif du débit réellement disponible. Lorsque c'est la durée du test qui est fixée, il convient de déterminer le temps qui permet d'atteindre un rythme de croisière sans pour autant décourager l'utilisateur. La phase de *slow-start*, très souvent incluse dans la mesure, peut alors



// Différents types de tests

Comparaison outils existants : volet méthodologique

Méthodologie de la mesure de la LATENCE		Protocole	Aller ou aller-retour?	Time-out	Nombre d'échantillons	Valeur(s) affichée(s)
	Case on IT	ICMP	Aller-retour	conf.	min. 1	min; moy; max
	Gemalto	ICMP ; TCP; UDP		5 sec*	10*	min; moy; max
	Ookla	TCP; HTTP	Aller-retour	20 sec	env. 10	min
	nPerf	TCP		3 sec	min. 20	min; moy
	ip-label	TCP		conf.	min. 10	min
	M-lab	TCP		conf.	env. 100	min
	ASSIA	TCP	Aller-retour	5 sec	5*	moy; 98 ^e centile*; max
	V3D	TCP		conf.	10*	min; moy; max
	Cedexis	TCP; HTTP		4 sec	1**	N.A.**

Source : Arcep

Légende

conf. : configurable

* Valeur recommandée ou fixée par défaut (la variable étant configurable).

** Le cas de Cedexis est un peu particulier puisque qu'une session Radar n'enregistre qu'une seule mesure par CDN, *datacenter*, ou *cloud* testé mais agrège ensuite tous les échantillons dans son reporting en centiles.

être prise en compte ou exclue a posteriori du calcul du débit moyen calculé sur la durée du test (auquel cas le débit affiché est supérieur). La question ne se pose pas lorsque c'est par exemple le débit maximum atteint sur la période qui est affiché. Le choix de la valeur exposée a une importance majeure lorsque les résultats ont vocation à être présentés au grand public, souvent en ne mettant en avant qu'un chiffre en particulier.

Si tous les outils mesurent une latence aller-retour, certains utilisent le protocole TCP et mesurent le temps écoulé entre l'envoi d'une requête et la réception de l'acquittement (*Round Trip Time* ou RTT)⁽⁴²⁾, d'autres utilisent le protocole UDP et mesurent la durée entre l'envoi d'un message et la réception du même message après réflexion du serveur ou du client, et certains se servent de la commande Ping pour lancer une requête ICMP.

⁽⁴²⁾ Sauf Cedexis qui mesure le temps entre le début de l'envoi d'une requête HTTP et le début de réception de la requête, sur une requête où la résolution DNS et l'établissement de la connexion TCP sont déjà établis.

Le nombre d'échantillons desquels est ensuite extraite la valeur affichée (minimum, moyenne, centiles ou maximum) varie en fonction des outils. Pour faire ce choix, un arbitrage s'opère à nouveau entre représentativité statistique et durée de test (susceptible de décourager les utilisateurs). Le *time-out*, ou moment à partir duquel une requête est considérée comme n'ayant pas abouti, a aussi son importance : plus celui-ci est tardif, plus les tests à latence élevée sont inclus dans l'échantillonnage, ce qui tire le résultat affiché vers le haut.

Indicateurs d'usage

Les indicateurs d'usage présentent un intérêt significatif. En se basant sur des pratiques réelles, ils sont plus représentatifs de l'expérience utilisateur, donc plus intelligibles et susceptibles d'éclairer ses choix en matière de technologie d'accès ou de FAI. Le constat est partagé par la majeure partie des outils inclus dans l'étude : le débit reste une métrique qui compte, mais ce qui importe le plus aux consommateurs est de savoir si les services qu'ils utilisent fonctionnent correctement.

Cinq des dispositifs présentés mesurent des indicateurs d'usage : les sondes matérielles (Case on IT, Gemalto) et trois solutions logicielles (Cedexis, Inria, V3D).

Chaque outil ayant défini sa propre approche, les méthodologies de mesure sont encore très variées. Non seulement l'usage en tant que tel (navigation *web*, voix sur IP, *streaming* vidéo, etc.) peut être simulé ou réel, mais les indicateurs de performance qui y sont associés diffèrent. Alors que certains outils restent sur les indicateurs évoqués ultérieurement (principalement le débit), d'autres se prêtent à de nouvelles mesures directement liées à l'usage évalué (temps de chargement d'une page *web*, fluidité de la voix sur IP ou du *streaming* vidéo, etc.).

Les mesures effectuées autour de la lecture de vidéo en *streaming* illustrent ce propos.

Ainsi, par exemple, mscore (V3D) simule à partir d'un serveur de test un flux de données comparable à un flux vidéo en fixant différents paramètres : débit moyen, temps inter-paquets, profondeur du *buffer*, etc. Il évalue ensuite les dégradations introduites par

la traversée du réseau de bout en bout sur le flux simulé à travers la mesure d'indicateurs de performance techniques. Ces indicateurs sont ensuite regroupés sous la forme d'une note unique selon une méthode de *scoring* configurable.

A l'inverse, certains outils choisissent une vidéo YouTube donnée qui respecte des critères minimums en termes de qualité et de durée et mesurent le débit d'encodage. D'autres indicateurs d'usage (vidéo) purs sont aussi relevés : le temps nécessaire au chargement initial de la vidéo avant son lancement, le nombre et la durée des éventuels décrochages, etc.

Les indicateurs mesurés par Cedexis sont relativement similaires à ceux exposés précédemment. Cependant, les mesures proviennent de toutes les pages affichant des *players* vidéos qui auraient déployé le client Radar, et non d'une seule vidéo YouTube. Par ailleurs, des indicateurs supplémentaires sont mesurés : le temps de chargement des *chunks* (morceaux) vidéo délivrés aux utilisateurs, leur latence et leur débit. Ceux-ci sont ensuite corrélés aux indicateurs d'usage mesurés par ailleurs afin de quantifier l'impact de ces métriques QoS sur l'expérience utilisateur.

Le traitement, l'analyse et la transmission des données

Une fois les mesures effectuées, des règles de retraitement peuvent être appliquées aux données recueillies : suppression des mesures hors de seuils prédéfinis, en cas d'indisponibilité du serveur de test, réalisées par des robots, etc.

La plupart du temps, les prestataires de mesure laissent le soin à leurs clients d'effectuer leurs propres retraitements en fonction de leurs besoins. De façon générale, à l'exception de quelques outils, peu d'actions sont entreprises pour lutter drastiquement contre la fraude.

La question de la transmission des données est double.

La transmission à chaque testeur de ses données individuelles n'est pas automatique. En effet, seuls un tiers des outils permettent d'avoir accès à son historique

de test. A nouveau, l'existence ou non de cet accès est indépendant de la nature de l'outil.

La diffusion de données tierces à un client et/ou au grand public (par le biais de la publication d'observatoires) pose la question clef de l'agrégation des données, les exigences fondamentales de respect de la vie privée devant être respectées. Elle soulève le problème de la représentativité des données ainsi agrégée. La question est d'autant plus prégnante lorsque les données collectées donnent lieu à des publications grand public susceptibles d'influencer les comportements des opérateurs, comme c'est notamment le cas pour la majorité des testeurs *web*. Pour répondre à la question de la représentativité, deux axes principaux et complémentaires sont à développer :

- Le volume de données collectées, dont l'ordre de grandeur est très dépendant de la nature du dispositif déployé : quelques dizaines ou

centaines de milliers pour les sondes matérielles ; quelques dizaines ou centaines de millions pour les testeurs *web* ; quelques milliards pour les agents logiciels développés sur des pages *web* comme Radar.

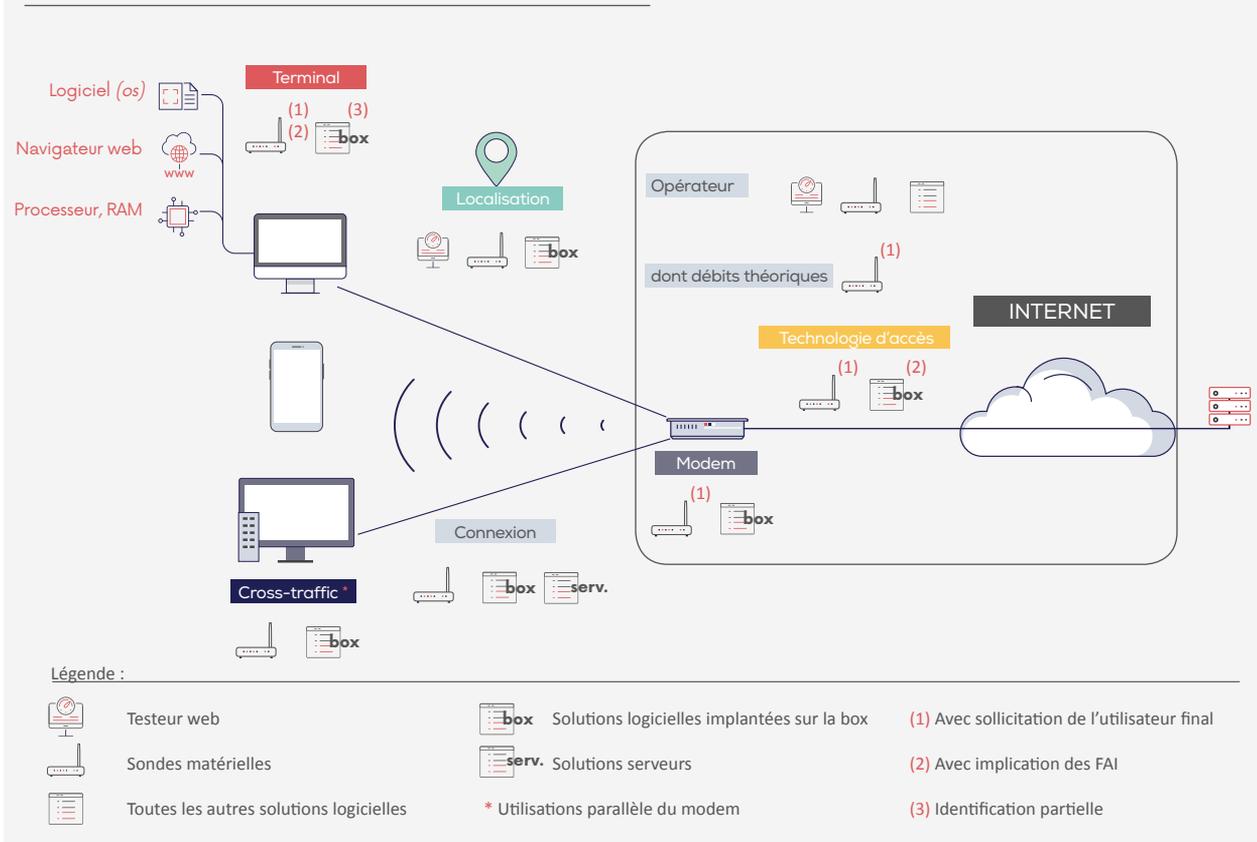
- La caractérisation des données collectées (géolocalisation, technologie d'accès, modem, terminal, ayant servi à la mesure).

Bien souvent, les dispositifs permettant de collecter un large volume de données ne permettent pas de contrôler finement – ou de caractériser – l'environnement utilisateur, et *vice versa*.

La caractérisation de l'environnement utilisateur

Le terme « *environnement utilisateur* » recouvre différents paramètres plus ou moins faciles à identifier. Leur détection est très dépendante de la nature

// Caractérisation de l'environnement utilisateur





© everythingpossible

de l'outil. Ainsi, les sondes matérielles et les agents logiciels sur les box sont souvent plus à même de les identifier que les agents logiciels déployés dans des pages *web* ou les testeurs en ligne.

L'opérateur et la localisation de l'utilisateur sont des éléments détectés par tous les outils grâce à une corrélation entre l'adresse IP du testeur et des bases de données existantes. D'autres paramètres sont bien plus délicats à identifier : technologie d'accès (xDSL, câble optique à terminaison coaxiale, fibre, mais aussi satellite) ; connectivité de la box aux terminaux (Wi-Fi, câble RJ45, etc.) ; utilisation de l'accès par différents terminaux en parallèle (*cross-traffic*) ; caractéristiques de l'offre (débit théorique), du modem, du terminal (navigateur web, logiciel, processeurs, RAM).

Dans certains cas, pour les sondes matérielles, les paramètres de l'environnement utilisateur ne sont pas détectés mais ils sont fixés. Par exemple, dans le dispositif de Case on IT, les caractéristiques du terminal et sa connexion au modem (câble ou Wi-Fi) sont prédéterminées puisque le terminal est la sonde MedUX.

Il arrive aussi que la détection demande une sollicitation de l'utilisateur final (questionnaire déclaratif) ou une implication du fournisseur d'accès (bases de données). En soi, tous les outils pourraient donc faire remonter ces informations s'ils les demandaient à l'utilisateur et que celui-ci savait y répondre de façon

fiable. Cependant, de par leur modèle, certains outils comme les sondes matérielles ont un accès beaucoup plus direct aux utilisateurs finals (en contrepartie moins nombreux) et remontent de fait ces informations.

Certains outils s'intéressent tout particulièrement au réseau domestique et à la dégradation considérable des performances induites par une connexion Wi-Fi. C'est notamment le cas de Case on IT, de Gemalto, d'Ookla – qui permet maintenant de lancer Speedtest d'un terminal à un autre – et d'ASSIA – qui autorise la mesure à la fois de la box vers un serveur de test et de la box vers un ou plusieurs terminaux.

Plus largement, une évaluation quantifiée de l'impact souvent considérable des différents paramètres évoqués – utilisation d'une version obsolète du navigateur web ou du système d'exploitation, usages parallèles de la connexion etc. – serait largement bénéfique pour tout l'écosystème de la métrologie comme pour les utilisateurs finals.

Les conclusions de l'étude cartographique

L'écosystème de la mesure de la qualité des services fixes en *crowdsourcing* est déjà très riche ; la diversité des approches et des modèles est prometteuse. Cependant, un important travail de toute la communauté – FAI, prestataires de mesures, universitaires, société civile, autorités de régulation, organismes internationaux, etc. – reste à effectuer, notamment autour des thèmes suivants :

-  diffusion de bonnes pratiques en termes de méthodologie de mesure ;
-  caractérisation de l'environnement utilisateur ;
-  amélioration de la représentativité statistique (panel et nombre de mesures) ;
-  lutte contre la fraude ;
-  développement des indicateurs d'usage ;
-  fiabilisation et impact des publications grand public.



© everythingpossible

Au sujet de la maîtrise de l'environnement utilisateur, l'Arcep invite notamment :

- les prestataires de mesure à développer des solutions pour identifier les différents paramètres de l'environnement utilisateur et à en tenir compte dans leurs restitutions ;
- les FAI à sensibiliser leurs clients sur les moyens simples, à leur disposition, pour optimiser leurs performances réseaux ;
- les universitaires à chiffrer précisément l'impact des différents paramètres de l'environnement utilisateur sur les performances réseaux.

L'Arcep encourage aussi l'écosystème à explorer des pistes évoquées dans le cadre de ses échanges avec les acteurs de marché afin d'en évaluer l'intérêt et la faisabilité. Parmi les idées suggérées, citons la mise en place de mires de test aléatoires afin de lutter contre la fraude et l'ouverture des API des box ou de certaines bases de données des opérateurs à des acteurs privés (prestataires de mesure) ou publics (régulateurs) pour faciliter l'identification de l'environnement utilisateur ont particulièrement retenu son attention.

Dans ce cadre, l'Autorité agira en facilitateur et tiers de confiance pour fédérer la communauté dans la

durée et stimuler le travail de l'écosystème autour de sujets d'intérêt général.

b) Comparaison des résultats de mesure de différents testeurs en ligne

Afin d'alimenter sa réflexion dans sa transition vers le *crowdsourcing*, l'Autorité a mené une étude visant à analyser les indicateurs mesurés par différents testeurs *web* populaires :

- Akostest du régulateur slovène AKOS : <https://www.akostest.net/en/>
- Journal du net (JDN) : <http://www.journaldunet.com/test-connexion/>
- Network Diagnostic Test (NDT) de M-lab : <https://www.measurementlab.net/tools/ndt/>
- Netztest du régulateur autrichien RTR : <https://www.netztest.at/en/>
- nPerf : <https://www.nperf.com/fr/>
- Speedtest d'Ookla : <http://www.speedtest.net/fr/settings>
- O1-net, déployé par la société ip-label : <http://5g-token.col.ip-label.net/html/>

Démarche et protocole de test

L'étude a été réalisée sur une durée de deux semaines sur deux sites de test situés à Paris et à La Garenne-Colombes, et initialement déployés dans le cadre des mesures en environnement contrôlé alimentant jusqu'à présent l'observatoire de la qualité des services fixes de l'Arcep. Ainsi, les différentes caractéristiques de l'environnement utilisateur ont pu être parfaitement contrôlées. Les mesures ont été lancées directement des box via le navigateur Microsoft Internet Explorer 11 sur les lignes disponibles sur les sites de test : lignes longues ADSL, câble (30 Mbit/s et 100 Mbit/s) et fibre, des FAI Bouygues Telecom, Free, Orange et SFR. Pour chaque outil et sur chaque ligne, le débit montant, le débit descendant et la latence⁽⁴³⁾ ont été collectés.

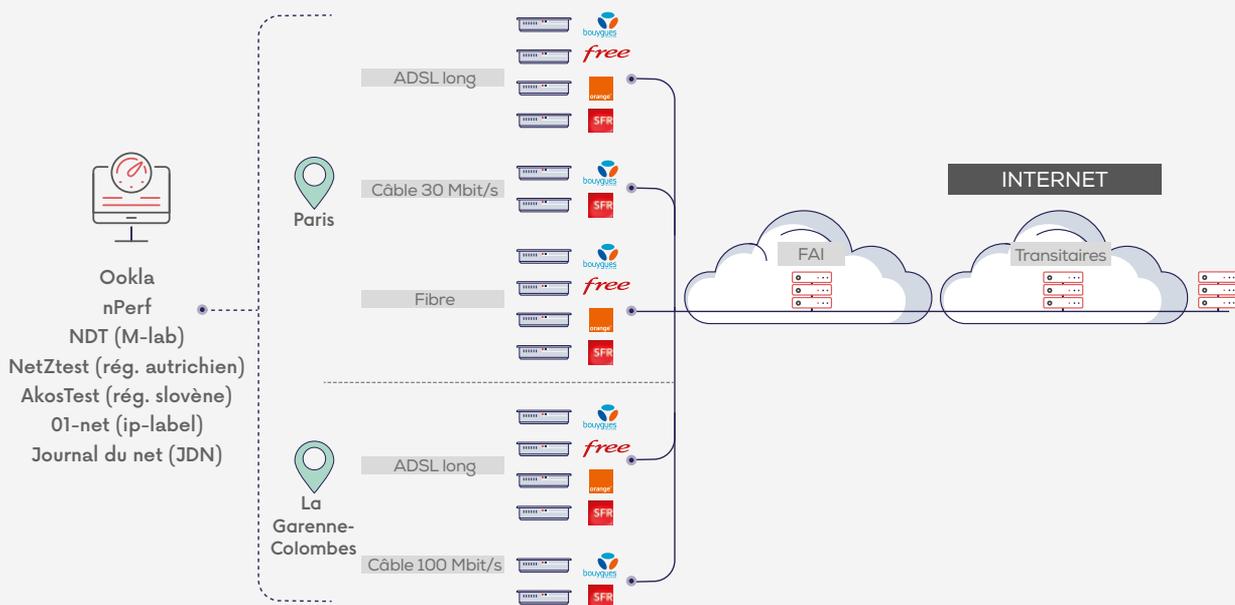
La plupart des outils connaissent des évolutions régulières. C'est par exemple le cas de celui d'Ookla, dont une nouvelle version a été lancée durant la réalisation des tests, ou de Netztest, l'outil de RTR, qui sera actualisé mi-2017. M-Lab héberge l'outil de mesure NDT développé par le consortium Internet2, récemment mis à jour pour supporter

les tests en HTML5. Il est par ailleurs intéressant de noter que les testeurs Akostest, Netztest et 01-net reposent sur la même technologie et méthodologie, développée par RTR ; seuls diffèrent les mires de test et certains éléments paramétrables.

Comme évoqué dans l'étude précédente, la localisation des serveurs de test (ou mires) a un impact significatif sur les résultats obtenus. Tous les testeurs choisissent une mire par défaut définie selon un algorithme propre à chaque outil, qui tend souvent à minimiser la latence et/ou à maximiser le débit atteint. Evidemment, lorsque l'outil n'a déployé qu'un seul serveur, celui-ci est automatiquement choisi par défaut. L'état du réseau ou des serveurs déployés au moment du test peut justifier que la mire visée par défaut ne soit pas toujours constante avec le temps alors même que le site de test reste le même : c'est notamment le cas pour les testeurs nPerf et Ookla.

Ces deux testeurs permettent par ailleurs de sélectionner la mire vers laquelle l'utilisateur choisit de lancer le test. Comme exposé dans le tableau ci-après, différentes localisations ont été retenues pour pouvoir comparer les données issues du plus

// Dispositif de l'étude de l'Arcep analysant les indicateurs mesurés par différents testeurs web



⁽⁴³⁾ Lorsqu'elle était disponible (tous les testeurs sauf Journal du net).

// Mire de test

	France 							Europe 				International 		
Localisation des mires	Ile-de-France	Lyon	Strasbourg	Bouygues Telecom	Free	Orange	SFR	Autre	Autriche	Slovénie	Irlande	Autre	Etats-Unis	Thaïlande
Ookla	D	S	S	S	S	S		D	S	S	S		S	S
nPerf	D	S	S			S	S		S	S	S	D	S	S
NDT	D													
01-net	D													
netZtest									D					
AkosTest										D				
JDN	D													

Légende D : mire par défaut
S : mire sélectionnée

Source : Arcep

grand nombre d'outils possible en isolant l'impact de la localisation de la mire. Lorsque le testeur le permettait, certaines mires ont aussi été choisies dans le réseau des FAI (« Bouygues », « Free », « SFR », « Orange ») afin d'analyser les éventuelles conséquences sur les résultats obtenus.

Première analyse

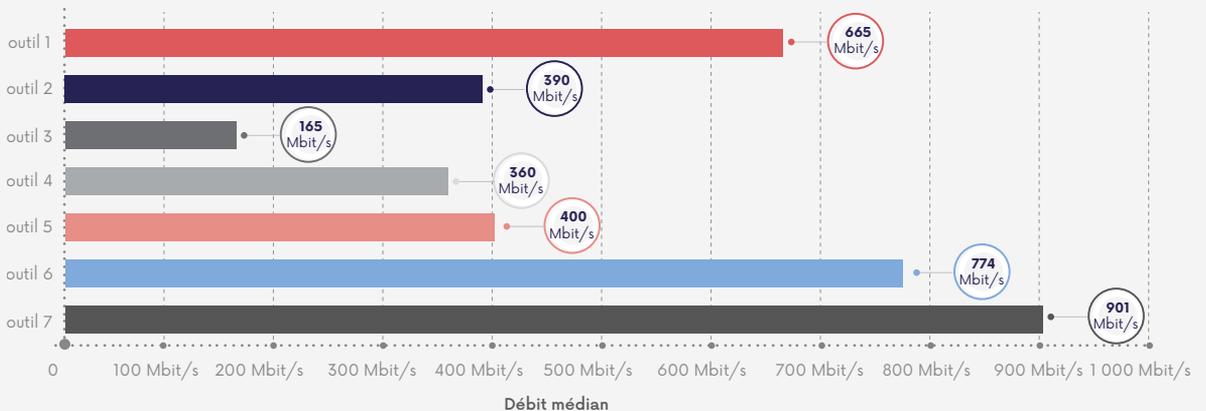
L'Autorité a effectué une analyse de premier niveau dont quelques premiers constats importants sont présentés ci-dessous. Une analyse plus poussée permettant de mettre en évidence les causes des observations – au regard notamment des méthodologies de mesure – reste cependant à réaliser. Sous réserve des accords des différents prestataires de mesure, les chiffres recueillis dans le cadre de cette

étude pourront faire l'objet d'ateliers de travail avec l'ensemble des parties prenantes et initier la démarche de co-construction de l'Autorité.

Comme présenté sur le graphe ci-dessous, les débits descendants médians moyennés sur tous les FAI et issus des lignes fibrées vers les mires par défaut varient significativement en fonction de l'outil choisi. Il y a plus d'un facteur 5 entre la moyenne la plus basse (165 Mbit/s) et la moyenne la plus haute (901 Mbit/s). Les valeurs des débits présentés par FAI (non moyennés) connaissent la même dispersion entre les différents outils. Cependant, le classement des quatre FAI par débits descendants sur la fibre reste relativement stable : cinq des sept outils présentent le même podium, tandis que les deux autres inversent deux FAI.

// Débit descendant médian selon l'outil

Configuration : fibre jusqu'à l'abonné, tous opérateurs confondus, mire par défaut



Source : Arcep



La variation des valeurs absolues des débits montants sur la fibre est elle aussi significative : un facteur 8 est observé entre la moyenne des débits médians du testeur présentant les valeurs les plus faibles et celle du testeur affichant les valeurs les plus élevées. Contrairement au débit descendant, la hiérarchie des FAI par débit montant n'est pas conservée entre les outils.

Les dispersions en débits montants et en débits descendants observées sur le câble et l'ADSL sont moindres que sur la fibre (de l'ordre de 20 %). Si, comme sur la fibre, la hiérarchie entre FAI par débits descendants est relativement stable sur l'ADSL, celle établie par débits montants change d'un outil à l'autre. Sur le câble, le classement des FAI par débits montants comme par débits descendants diffèrent en fonction des outils.

La variation considérable des débits montants et descendants sur la fibre s'explique en partie par la localisation de la mire choisie par défaut : plus celle-ci est éloignée, plus les débits seront faibles.

Des variations peuvent également être observées avec des mires localisées à des endroits similaires. Ainsi, lorsque celles-ci sont éloignées du site de test (en Europe ou à l'international), la dispersion reste du même ordre de grandeur. En revanche, lorsque les mires sont en France, la variation des débits est nettement moindre (de l'ordre de 30 %).

Les choix méthodologiques semblent en la matière jouer un rôle important. En effet, lorsque la

comparaison se réduit à des outils s'appuyant sur une technologie similaire, les débits mesurés sont nettement plus proches.

Enfin, comme attendu, les mires placées dans le réseau d'un FAI semblent souvent avantager le FAI hébergeur – au détriment, parfois notable, des autres FAI –, qui peut gagner jusqu'à deux places dans le classement des FAI par débits descendants sur la fibre par exemple.

Outre les valeurs moyennes, l'analyse des valeurs ponctuelles est elle aussi intéressante. En effet, les mesures issues de certains outils présentent des variations importantes au court du temps.

3.1.4 Les travaux européens : vers une mesure commune de la qualité de service fixe

La qualité du service d'accès à internet est l'une des priorités de nombreux régulateurs internationaux. Elle fait aussi l'objet de multiples travaux au niveau européen dans lesquels l'implication de l'Arcep est forte.

La Commission européenne, via sa direction réseaux de communication, contenus et technologie (DGConnect), a lancé début 2016 l'ambitieux projet de cartographie du haut débit (*broadband mapping project*). Son objectif est de mettre en ligne un outil qui centralise les données issues de toutes les initiatives publiques et privées de mesure de la couverture et de la qualité des services fixes et mobiles issues des 31 pays de l'Union européenne



Mapping of broadband services IN EUROPE



Hervé DUPUY, *Chef d'unité f.f. « Investissement dans les réseaux à haut débit »*

In January 2016 the European Commission has launched an ambitious 3-years project for the “Mapping of Broadband Services in Europe” aimed at the development of an interactive online mapping application that allows the visualization of Quality of Service (QoS) and Quality of Experience (QoE) delivered by fixed and mobile broadband networks for all EU and EEA Member States.

The platform is building on existing data sets which are gathered from national authorities and private crowdsourcing initiatives and mapped for the first time on a European scale. Fixed and mobile data from theoretical calculations as well as measurements are taken into account.

TÜV Rheinland has been commissioned to develop the mapping application and carry out the associated data collection on behalf of the European Commission.

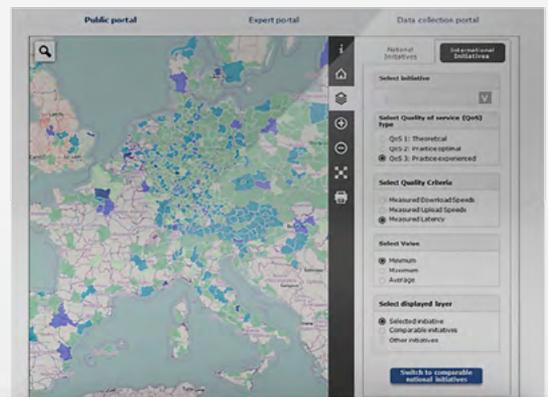
The project constitutes a crucial instrument to assess and monitor the achievement of the new connectivity goals in the framework of the Digital Single Market. The initiative is furthermore creating a central information hub on broadband services in Europe and has brought together more than 150 relevant stakeholders so far.

Data provision to the project is voluntary and is carried out continuously. Suppliers retain full control of their data and can define scope of data to be published in a Memorandum of Understanding.

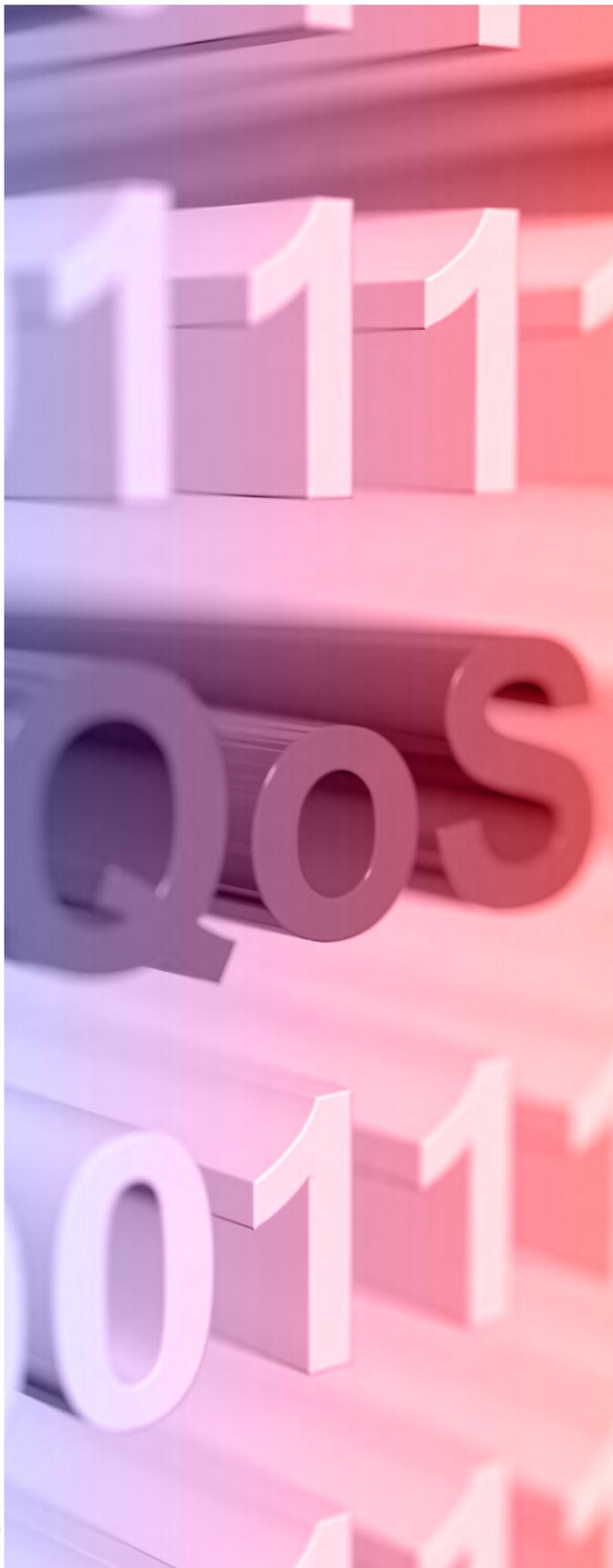
The main challenge in this project is to benchmark and visualize the broad variety of initiatives' data in one mapping application. Data differs in terms of initiatives' methodology approaches and collected values. Furthermore it is difficult to find a common ground for spatial resolution for the heterogeneous data sets. These challenges are

tackled in close cooperation with experts from national authorities (including NRAs and relevant Ministries), European level bodies (relevant BEREC working groups), research institutes and key international organizations (ITU, IETF) responsible for mapping initiatives or relevant technical work in the same field.

The data collection campaign started in October 2016. The mapping platform is likely to be progressively open to the wider public sometime in 2018. The application is continuously further developed, taking into account feedback from Stakeholder Consultations. The next Consultation workshop with data providers will take place in Brussels on 6th June 2017.



Extrait du développement de la plateforme « Broadband Mapping » : <https://www.broadbandmapping.eu/> (données indicatives)



et de l'espace économique européen. Le défi principal réside dans le regroupement des différents jeux de données sous des ensembles aux méthodologies homogènes et comparables. Pour le relever, la Commission travaille de près avec le BEREC.

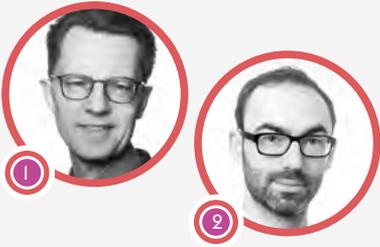
De son côté, le BEREC poursuit les travaux sur la qualité de service dans le cadre de son groupe de travail sur la neutralité d'internet, les deux sujets étant intimement liés. Le chantier qualité de service est divisé en deux sous-groupes⁽⁴⁴⁾.

D'une part, le BEREC prévoit de publier un rapport visant à développer une méthodologie commune de mesure de la qualité de service et à proposer des méthodes de détection de pratiques éventuelles de gestion de trafic au sein de l'accès à internet. Dans ce cadre, comme suggéré par le règlement internet ouvert, le BEREC propose des pistes pour l'agrément d'un mécanisme de surveillance des performances du service d'accès à internet (art. 4.4 du règlement). Il permettrait à tout consommateur de vérifier la conformité du débit dont il bénéficie aux engagements contractuels pris par les opérateurs en application de ce même règlement (art. 4.1)⁽⁴⁵⁾.

D'autre part, elle élabore les spécifications techniques d'un outil commun européen qui se baserait sur la méthodologie préconisée et dont l'adoption par les Etats se ferait sur une base volontaire. La décision d'implémentation de l'outil sera prise d'ici la fin de l'année 2017.

⁽⁴⁴⁾ Cf. le schéma, page 70, « Le programme de travail 2017 du BEREC en matière de neutralité d'internet ».

⁽⁴⁵⁾ Cf. 3.4.3.d), page 79, « Les mesures de transparence ».



QUALITY OF SERVICE in the context of net neutrality



① **Frode SØRENSEN** / ② **Michiel VAN DIJK**,
Co-chairs of the BEREC Net neutrality working group
(from Norway / the Netherlands)

The goal of the European net neutrality rules is to “safeguard equal and non-discriminatory treatment of traffic in the provision of internet access services and related end-users’ rights.” Furthermore, the regulators have an obligation to “closely monitor and ensure compliance” with the rules. This leads to a situation where regulators are in the need of reliable methods and tools for performing quality of service measurements of internet communications.

BEREC has already had a long tradition in providing regulatory guidance regarding such measurements, providing reports and guidelines on different aspects of quality of service measurements and assessment of the measurement results, with the objective of ensuring transparency to end-users, as well as conducting net neutrality supervision for national regulators.

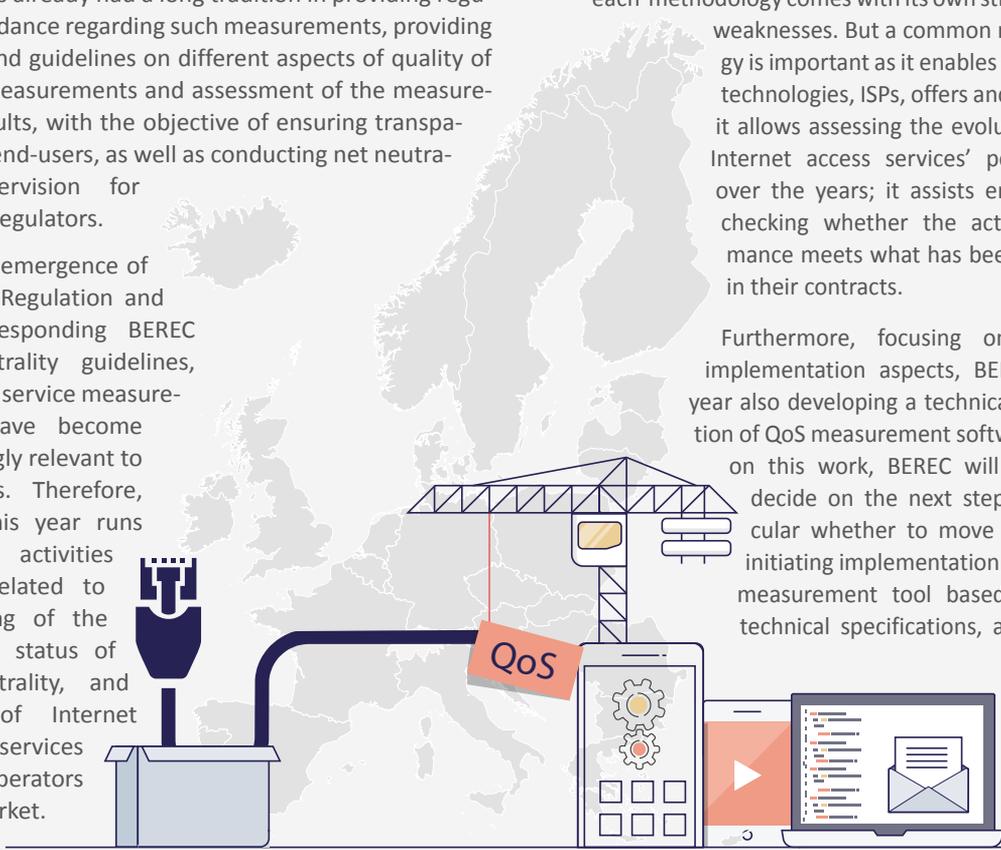
With the emergence of the new Regulation and the corresponding BEREC net neutrality guidelines, quality of service measurements have become increasingly relevant to regulators. Therefore, BEREC this year runs parallel activities closely related to monitoring of the European status of net neutrality, and quality of Internet access services among operators in the market.

In 2017 BEREC is developing a QoS regulatory assessment toolkit in the context of net neutrality, in order to support the implementation of the net neutrality provisions of the Regulation. This toolkit contains a methodology aiming at measuring and assessing the performance of Internet access services, on the one hand, and detecting traffic management practices applied to or impacting those services, on the other hand.

Defining a common methodology is not an easy project as each methodology comes with its own strengths and weaknesses. But a common methodology is important as it enables to compare technologies, ISPs, offers and countries; it allows assessing the evolution of the Internet access services’ performance over the years; it assists end users in checking whether the actual performance meets what has been specified in their contracts.

Furthermore, focusing on practical implementation aspects, BEREC is this year also developing a technical specification of QoS measurement software. Based on this work, BEREC will eventually decide on the next steps, in particular whether to move forward to initiating implementation of a quality measurement tool based on these technical specifications, and analyze

the governance aspects of operation of such a tool. ■



3.2 Surveiller le marché de l'interconnexion de données

► **NB.** en cas de doute sur les termes techniques employés ci-après, l'Arcep invite le lecteur à se reporter à l'annexe 6 du rapport au Parlement et au Gouvernement sur la neutralité d'internet publié en septembre 2012.

3.2.1 Recueil d'informations

a) Rappel : historique et cadre du recueil réglementaire semestriel

L'Arcep a adopté sur le fondement de l'article L. 32-4 du CPCE, le 29 mars 2012, la décision n° 2012-0366 instaurant une collecte périodique d'informations sur les conditions techniques et tarifaires de l'interconnexion et de l'acheminement de données sur internet. Cette décision a eu pour but d'améliorer sa connaissance des marchés de l'interconnexion et de l'acheminement de données sur internet.

En s'appuyant sur les retours d'expérience des trois premiers semestres de recueil et sur les conclusions des enquêtes menées par l'Arcep dans ce domaine, l'Arcep a modifié la décision de 2012 en adoptant le 8 avril 2014 la décision n° 2014-0433-RDPI.

Celle-ci a apporté trois améliorations importantes :

- distinguer les capacités installées et les capacités paramétrées, sur chaque lien d'interconnexion visé par la décision ;

- permettre à l'Autorité de solliciter, de manière ponctuelle, des informations complémentaires afin qu'elle puisse apprécier l'ampleur d'une saturation présumée sur un des liens d'interconnexion ;
- alléger le dispositif, en réduisant le volume de données fournies par les opérateurs et le nombre de relations couvertes par la décision.

Les données recueillies dans le cadre de ce dispositif ont permis à l'Arcep de consolider ses connaissances du marché de l'interconnexion en France et d'en comprendre les évolutions. Cette supervision est utile pour, d'une part, mettre l'Arcep en position de réagir rapidement en cas de problème éventuel et, d'autre part, inciter les acteurs à un comportement vertueux. L'Arcep pourrait ainsi exercer les compétences que lui a attribuées le législateur si des difficultés persistaient (notamment en enquête administrative ou en règlement des différends).

En revanche, il n'apparaît toujours pas, au regard des chiffres et tendances présentés ci-après, nécessaire que l'Arcep y intervienne directement par la voie d'une décision de régulation *ex ante*.

b) Autres sources d'information

Les cycles de collecte d'informations ont non seulement permis à l'Arcep de renforcer l'expertise de ses agents par rapport à la situation du marché de l'interconnexion et son évolution mais aussi de développer son réseau de contacts : experts et acteurs de toute la chaîne de valeur.





© everythingpossible

CADRE DE RÉGULATION APPLICABLE À L'INTERCONNEXION



Il arrive ponctuellement – en France comme ailleurs dans le monde – qu'un acteur d'internet observe une dégradation de la qualité d'expérience d'une partie seulement de ses clients, utilisant un FAI donné. Cette dégradation peut trouver sa cause dans l'apparition d'une congestion au niveau de l'interconnexion entre ce FAI et un opérateur acheminant une partie du trafic de l'acteur concerné.

De manière générale, grâce au dispositif de collecte d'informations sur l'interconnexion et l'acheminement de données sur internet, l'Arcep dispose d'informations permettant de se forger une première appréciation de la situation.

L'Autorité pourrait exercer les compétences en règlement de différend que lui attribue le législateur si des difficultés perduraient.

Enfin, même si l'interconnexion n'est pas identique à l'accès à internet et qu'elle n'est pas couverte en tant que tel par le règlement internet ouvert, les pratiques utilisant l'interconnexion pour brider des flux spécifiques et donc limiter les droits des utilisateurs pourraient être analysés sous l'angle dudit règlement (sur les pouvoirs de l'Arcep pour s'assurer du respect de ses dispositions, voir « Les apports de la loi pour une République numérique », page 65).

Cf. considérant 7 du règlement internet ouvert et considérants 5 et 6 des lignes directrices du BEREC (textes de référence présentés en section 3.4.1).

Grâce à cela, l'Arcep est désormais l'un des régulateurs les plus actifs au sein du groupe de travail du BEREC portant sur l'interconnexion de données : ce groupe de travail publiera au second semestre de 2017 une mise à jour de son rapport, publié en 2012, sur l'interconnexion dans le contexte de la neutralité d'internet.

Afin de mieux sonder ce marché de l'interconnexion, l'Arcep réalise également des recherches et études ponctuelles à partir de données publiques et de résultats de questionnaires *ad hoc* ; elle organise par ailleurs régulièrement des rencontres avec les différents acteurs d'internet en France. En particulier, l'Arcep a adressé début 2017 aux quatre principaux FAI en France un questionnaire sur la composition du trafic et l'injection interne au sein du réseau des FAI (cf. *infra*).

c) Point sur les nouvelles tendances de marché

Dans le cadre de ses activités de surveillance du marché, l'Arcep a pu déceler certaines tendances de fond sur le marché, présentées ci-après.

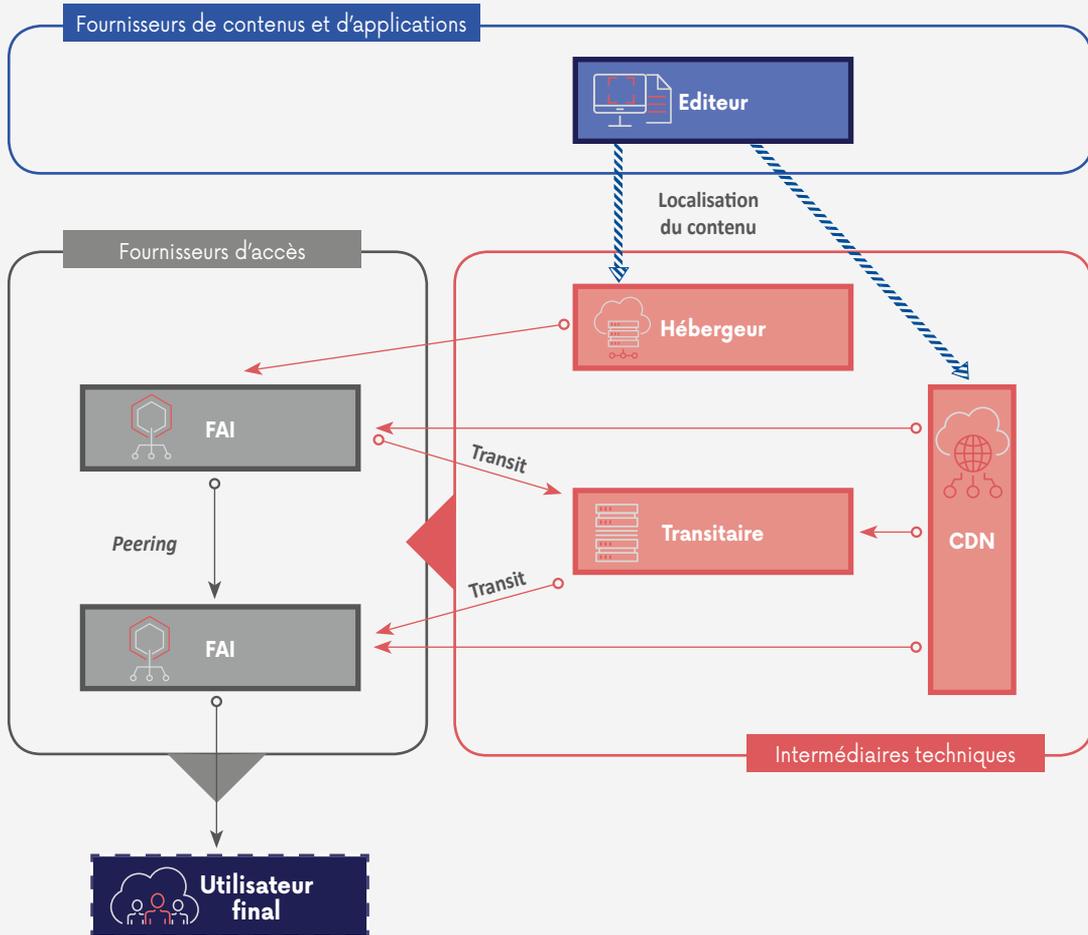
Pour commencer, l'Arcep observe l'augmentation notable du trafic émis depuis des serveurs cache hébergés, qui constitue un nouveau moyen d'injection de trafic sur le réseau des FAI, venant s'ajouter aux modes d'interconnexion traditionnels (transit, *peering*).

Ces CDN / cache internes peuvent appartenir soit au FAI soit à des fournisseurs de contenus tiers. Ils peuvent être localisés dans le réseau de l'opérateur ou en bordure de son réseau (sans toutefois appartenir à un autre réseau).

Selon les réponses au questionnaire organisé début 2017, il apparaît que l'injection interne de trafic représente désormais 11 % du trafic alimentant les quatre principaux FAI en France. Ceux-ci ayant des stratégies très différentes en la matière, la proportion peut varier très fortement de l'un à l'autre.

Par ailleurs, il ressort que le ratio de trafic entrant / sortant sur un serveur cache interne est compris entre 1:8 et 1:25 selon les FAI. Autrement

// Modes d'acheminement du trafic sur internet



dit, chaque contenu qui y est stocké une fois est consulté ensuite entre 8 et 25 fois en moyenne.

Ce questionnaire a également permis d'estimer la décomposition du trafic selon son origine. Il apparaît notamment que les cinq principaux fournisseurs de contenus (Google, Netflix, Facebook, Akamai ⁽⁴⁶⁾, Canal+) cumulent désormais 55 % du trafic entrant sur les réseaux des principaux FAI en France. Ceci montre une concentration de plus en plus nette du trafic entre un petit nombre

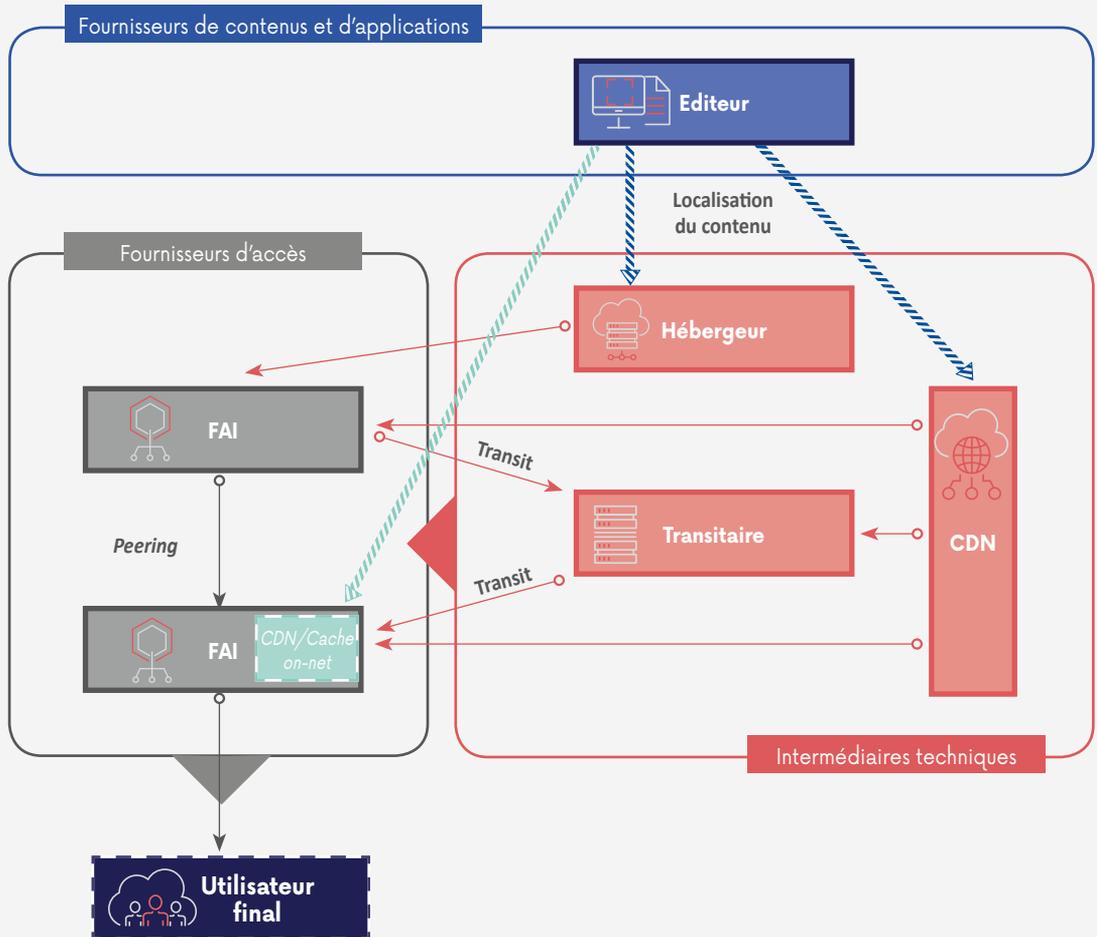
d'acteurs, dont la position sur le marché des contenus se conforte.

Une étude plus ancienne ⁽⁴⁷⁾ avait en outre permis à l'Arcep d'évaluer la composition du trafic par type d'applications. Ainsi, pour mémoire, la navigation *web* est devenue largement minoritaire, supplantée notamment par la diffusion de flux audiovisuels, très consommateurs de bande passante. Les flux vidéo connaissent en effet un essor tel qu'ils représentent désormais, selon les opérateurs, plus

⁽⁴⁶⁾ Il s'agit d'un CDN qui agrège le contenu de nombreux FCA de taille intermédiaire.

⁽⁴⁷⁾ Source : réponses au questionnaire Arcep portant sur la structure de l'usage de la bande passante des réseaux d'accès à internet sur le territoire français, juillet 2015.

// Injection interne (on-net) du trafic



de la moitié du trafic acheminé et sont devenus le principal moteur de sa croissance.

Selon des estimations Cisco, la part de vidéos en ligne dans le trafic serait encore plus élevée au niveau mondial. Elle représenterait 71 % en 2016 et cette proportion pourrait atteindre 82 % en 2020.

Une autre tendance suivie de près par l'Arcep est celle de l'évolution des points d'échange internet (IXP). Ils jouent en effet un rôle important dans le marché de l'interconnexion, notamment pour les

acteurs de taille plus limitée, qui y enrichissent leur connectivité à internet.

Les plus gros IXP en Europe sont situés à Francfort (DE-CIX), à Amsterdam (AMS-IX) et à Londres (LINX). Si la France en compte encore environ une quinzaine (de taille modeste et assez étalés géographiquement), le point d'échange associatif France-IX a été créé dans le but de les fédérer et d'atteindre une taille critique. Il dépasse désormais les 700 Gbit/s de trafic échangé en pointe⁽⁴⁸⁾ et rattrape (progressivement) les leaders européens.

⁽⁴⁸⁾ Cf. statistiques de trafic global de France-IX.

QUESTIONS À TROIS

FRANCE-IX

Franck SIMON, Président

FranceIX
Convergence hub



LA FRANCE ACCROÎT SA VISIBILITÉ sur la carte des points d'échanges internet

Quel est votre avis sur l'état général de l'interconnexion en France ?

Si jusqu'en 2010, la France n'avait pas été en mesure de se positionner parmi les points stratégiques d'échanges internet sur le plan international, c'est désormais chose faite. Alors que les acteurs globaux d'internet préféreraient s'appuyer en Europe sur les points d'échanges situés à Francfort, Amsterdam ou Londres, la disponibilité d'une offre stable, pérenne et aboutie en France a permis de hisser notre pays aux premiers rangs européens dans ce domaine : à l'arrivée il demeure deux points d'interconnexion internationaux majeurs, à savoir France-IX et Equinix, ce qui est aussi le reflet de ce qui se passe dans les autres pays européens, permettant une diversité et résilience tout en autorisant une masse critique sur chacun.

A ceux-ci s'ajoutent le SFINX qui perdure, mais aussi les points d'échanges internet comme le SudIX et les initiatives portées par Rezopole dans le sud-est de la France, TOUIX et GirondIX pour le sud-ouest, OuestIX pour le nord-ouest, EuroGIX et LILLIX pour le nord-est, MassifIX pour le centre, ainsi que REUNIX, MAYOTIX, GUYANIX et MARTINIX dans les DROM.

Quel rôle joue France-IX dans ce contexte et quelles sont ses ambitions ?

France-IX conserve aujourd'hui sa mission initiale : faciliter les échanges et les transferts de données, communications et transactions sur internet, et, fédérer la communauté internet en France, grâce notamment à sa neutralité et son indépendance.

Cette communauté, constituée d'opérateurs, d'hébergeurs (type OVH ou Online.net) mais aussi et surtout de réseaux globaux de distribution de contenu (appelés CDN, Content Delivery Network), génèrent des échanges de trafic importants, en croissance exponentielle. Ces CDN (type Akamai, Limelight ou Cloudflare) trouvent chez France-IX une réponse cohérente à leurs besoins d'accès à leurs utilisateurs finaux. Des acteurs comme Microsoft, Google, ou les nouveaux services de contenus de type Netflix deviennent également de gros consommateurs d'interconnexion. Les réseaux sociaux, la vidéo sur internet ou les options de rediffusion en ligne des chaînes de télévision publiques et es jeux vidéos en ligne sont les nouveaux grands consommateurs, mais le développement des usages Cloud, pour les entreprises ou le grand public, s'accélère à grande vitesse en 2017.

France-IX fournit une plateforme d'interconnexion et de services à haute disponibilité : cela nécessite une évolution régulière de l'infrastructure, avec l'intégration d'équipements à très haute densité de ports 100 Gbit/s et le souci d'offrir le meilleur rapport qualité prix possible à la communauté. Enfin, l'objectif de France-IX est d'apporter une réponse simple et évidente à la question « sur quel point d'échange dois-je me connecter pour échanger avec un maximum de partenaires en France? ».

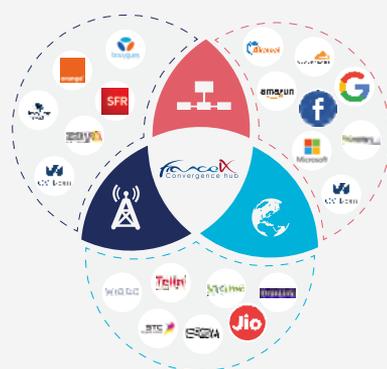
Pourquoi France-IX a décidé de se déployer à Marseille et quelles sont vos attentes relatives à cet IXP ?

La ville offre une alternative aux membres déjà connectés à Paris et contribue à la fourniture d'une plus grande résilience en France. L'expansion du réseau France-IX à Marseille a été un des piliers de son développement. Plus de 35 réseaux s'interconnectent déjà à Marseille : l'écosystème est notamment composé de fournisseurs de contenu et des réseaux mondiaux de distribution de contenu, d'opérateurs et FAI français et internationaux (venant principalement du Moyen-Orient, d'Afrique et d'Asie).

L'activation attendue des câbles sous-marins SEA-ME-WE 5 en décembre 2016 et AAE-1 au printemps 2017 offre des capacités internationales de l'ordre du Térabit/s pour de nombreux nouveaux opérateurs voulant rejoindre l'Europe ou le continent Africain via Marseille.

France-IX a anticipé cette croissance et mis à niveau ses équipements à Marseille, permettant ainsi les raccordements opérationnels des premiers membres à 100 Gbit/s fin 2016.

A cette date, Marseille figure parmi les quatre plus gros points de présence France-IX en termes de volumétrie de trafic, et à ce rythme deviendra l'un des deux premiers d'ici fin 2017. ■



6 des 10 premiers FAI français



5 des 10 premiers fournisseurs de contenu en France, hébergeurs et réseaux globaux de distribution de contenu



Opérateurs internationaux (Moyen Orient, Afrique, Asie)

L'Arcep observe une régionalisation des IXP, dont l'extension de France-IX à Marseille est emblématique. Outre le fait d'améliorer la résilience de France IX, jusque-là déployé essentiellement en région parisienne, le point d'interconnexion marseillais joue un rôle majeur dans l'interconnexion avec des acteurs au Moyen-Orient, en Afrique et en Asie. Pour mieux comprendre les enjeux d'une telle expansion, l'Arcep a rencontré Franck Simon, président de France-IX.

d) Evolution du recueil pour tenir compte des nouvelles tendances

Au vu de ce qui précède, l'Arcep entend procéder au 2nd semestre 2017 à un nouveau toilettage de sa décision de recueil d'informations.

En particulier, il s'agira de prendre en considération la place grandissante des CDN internes, en tant que nouvelle forme d'injection du trafic directement au sein du réseau des FAI, en complément des modes d'interconnexion traditionnels : *peering* et transit.

Une autre évolution du dispositif mis en place pourra porter sur l'intégration de la notion d'adressage – IPv4 ou IPv6 – dans le questionnaire. Les différents opérateurs devraient ainsi fournir des informations relatives à la nature de l'adressage utilisé selon les interconnexions considérées. Ceci permettra de déterminer, le cas échéant, si l'interconnexion constitue un goulot d'étranglement dans la transition vers IPv6. Ces informations pourront en outre être présentées dans le cadre de l'observatoire de l'Arcep correspondant⁽⁴⁹⁾.

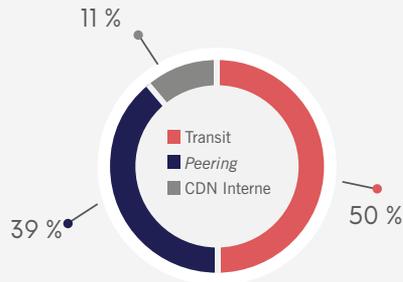
Plus généralement, l'Arcep est ouverte à toute suggestion d'amélioration du dispositif. Les acteurs du secteur auront l'occasion d'en faire part à l'Arcep dans le cadre de la consultation publique qui sera organisée à l'occasion de la présentation du projet de décision modificatrice.

3.2.2 Publication de résultats inédits

L'Arcep dispose grâce au recueil d'informations sur l'interconnexion de données d'une grande quantité de données sur l'interconnexion à partir de 2012. Ces données permettent de déceler certaines

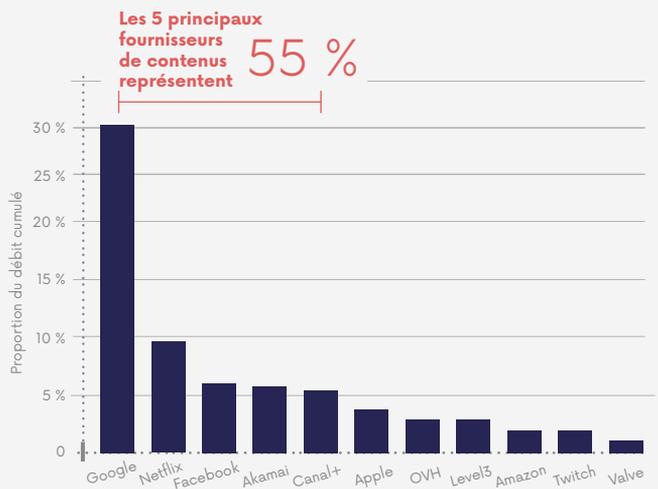
⁽⁴⁹⁾ Cf. 3.2.2.c), page 57 « L'enrichissement de l'observatoire de l'Arcep ».

// Répartition du trafic en France par type d'interconnexion (fin 2016)



Source : Arcep

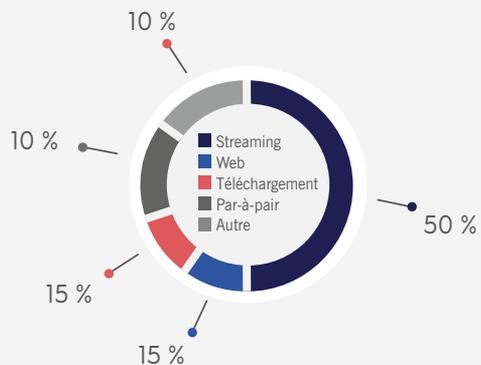
// Décomposition du trafic en France selon l'origine (fin 2016)*



* Données Orange, SFR et Bouygues Telecom

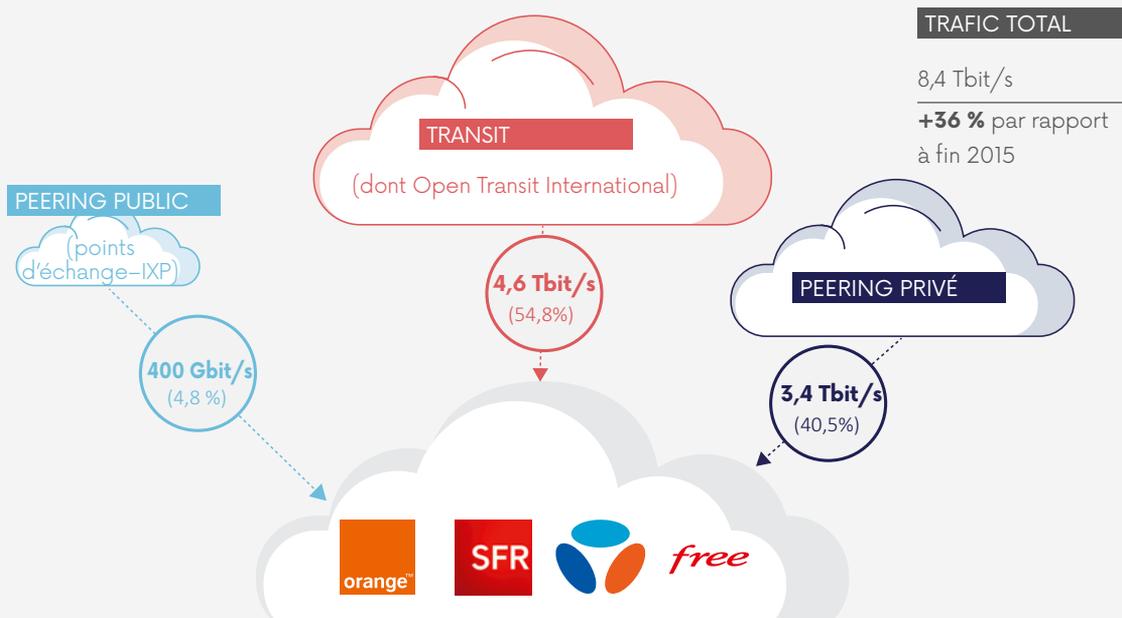
Source : Arcep

// Répartition du trafic en France par usage (juillet 2015)



Source : Arcep

// Répartition du trafic entrant (au 95^e centile) sur le réseau des quatre principaux FAI en France (fin 2016)



tendances du marché de l'interconnexion ; elles sont donc susceptibles d'avoir une grande valeur pour les acteurs du secteur. L'Arcep dévoile dans le présent rapport des enseignements tirés de ce recueil qui, par souci de confidentialité, ne portent que sur des résultats agrégés.

La participation de tous les opérateurs en France est primordiale pour avoir des informations précises et décrivant l'état réel du marché de l'interconnexion en France. Ainsi, l'Arcep appelle les FAI concernés à la ponctualité et à la précision dans leurs réponses semestrielles, afin que le travail de l'Autorité puisse se poursuivre dans de bonnes conditions.

a) Le trafic entrant

En fin 2016, le trafic entrant vers les quatre principaux FAI⁽⁵⁰⁾ en France atteint 8,4 Tbit/s, soit une augmentation de plus de 36 % par rapport à fin 2015. Ce trafic provient essentiellement de liens de transit (54,8 %).

Entre mi 2012 et fin 2016, le trafic entrant cumulé vers les quatre principaux FAI a augmenté à un

rythme exponentiel. Il a connu une augmentation d'environ 40 % en moyenne chaque année (soit presque un doublement du trafic tous les deux ans). On remarque par ailleurs que l'augmentation du trafic entrant est plus significative au second semestre de chaque année.

b) La capacité installée

Une augmentation du même ordre de grandeur des capacités à l'interconnexion a été observée pendant la période.

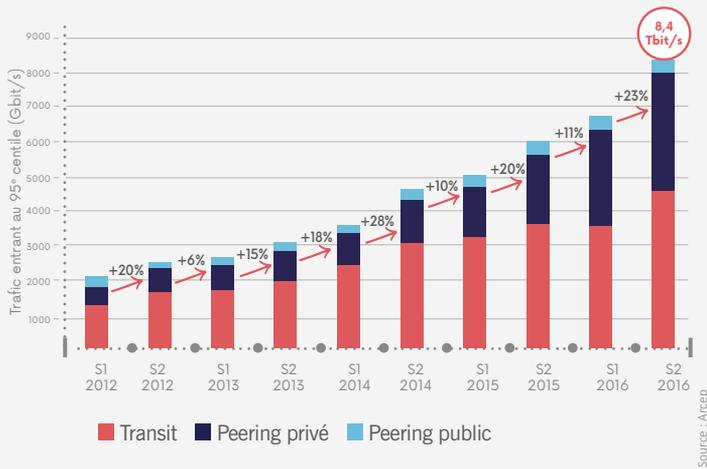
Globalement, bien que les capacités installées excèdent nettement les flux acheminés (20,3 Tbit/s pour 8,4 Tbit/s, soit un facteur 2,4), des cas ponctuels de congestion peuvent éventuellement survenir à l'interconnexion entre deux acteurs donnés. Une analyse fine, lien par lien, est nécessaire pour les identifier.

c) Les modalités d'interconnexion

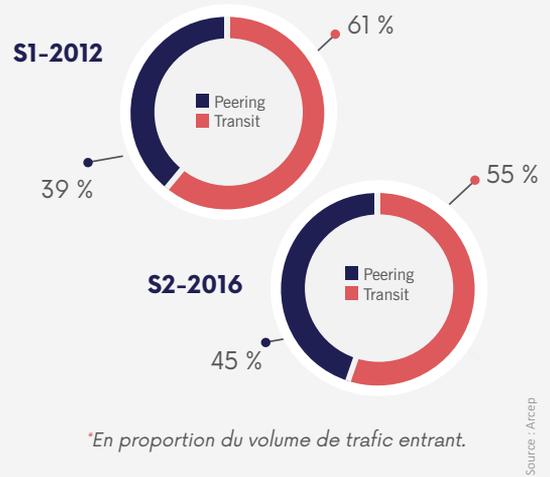
Par ailleurs, la part de transit a diminué entre 2012 et 2016 pour les quatre principaux FAI, principalement en

⁽⁵⁰⁾ Le trafic entrant vers les AS5410 (Bouygues Télécom), AS12322 (Proxad – Free), AS3215 (RBCI – Orange) et AS15557 (SFR).

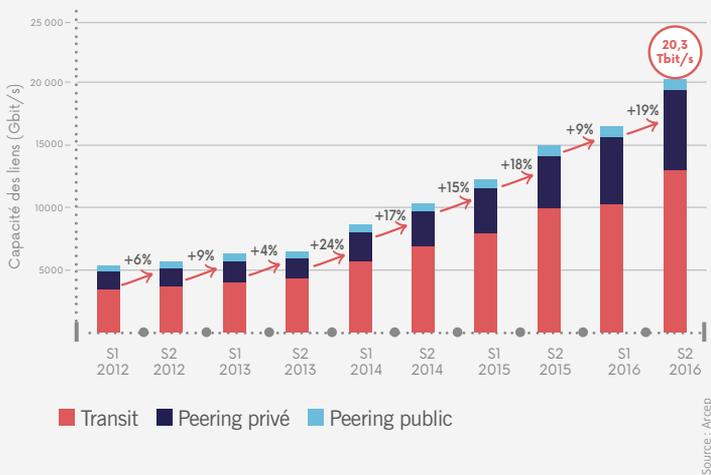
Evolution du trafic entrant cumulé vers les principaux FAI en France entre 2012 et 2016



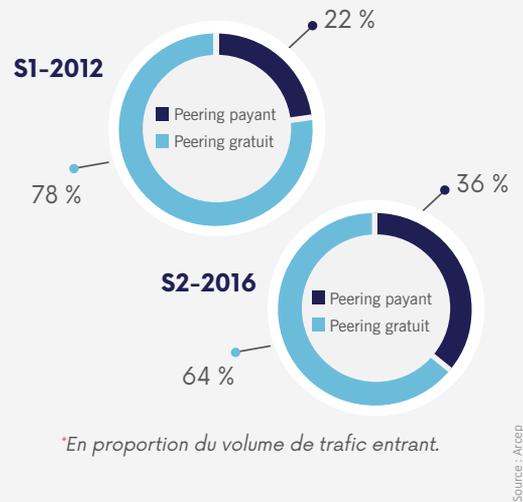
Evolution des parts de peering et de transit des principaux FAI en France*



Evolution des capacités des interconnexions des principaux FAI en France entre 2012 et 2016



Evolution de la part du peering payant pour les principaux FAI en France*



raison d'une augmentation massive des capacités installées de *peering* privé avec les principaux fournisseurs de contenus.

La part de *peering* public reste quant à elle globalement stable. Elle continue à couvrir environ 5 % du trafic total.

Les FAI présentent des stratégies très diverses en matière d'interconnexion. Celles-ci font l'objet d'un document

de référence, dit *peering policy* (en français « stratégie / politique de *peering* »), généralement public⁽⁵¹⁾.

Il ressort des informations dont dispose l'Autorité qu'une part importante des interconnexions en *peering* privé est payante chez les principaux FAI en France. L'accroissement de la proportion de *peering* privé entraîne donc mécaniquement une augmentation du taux de *peering* payant durant la même période.

(51) Exemples de politiques de *Peering* : AS5410 (Bouygues Télécom), AS12322 (Proxad – Free), AS3215 (RBCI – Orange) et AS15557 (SFR).

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.

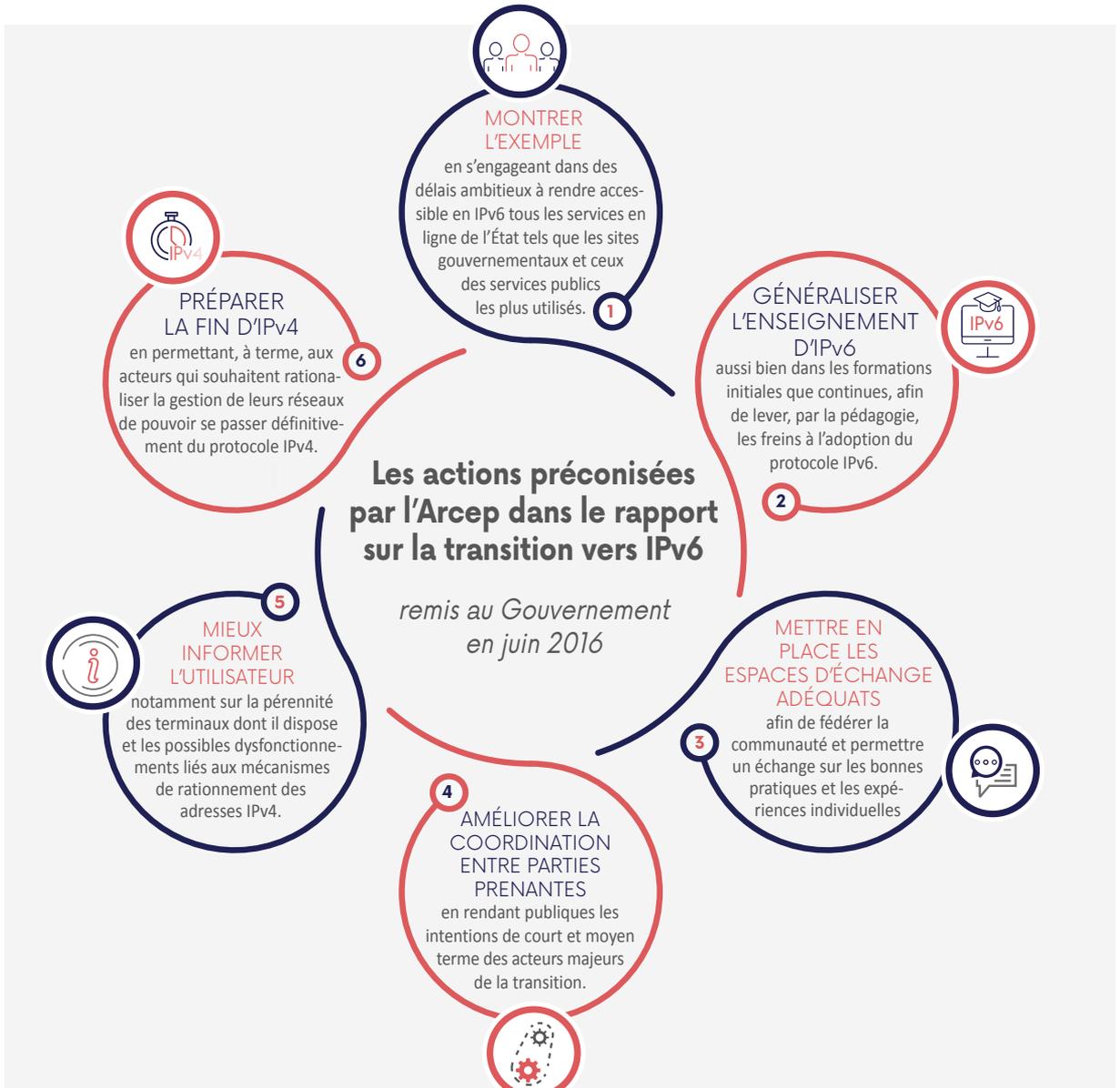
3.3.1 Le rapport d'état des lieux de l'Arcep

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.

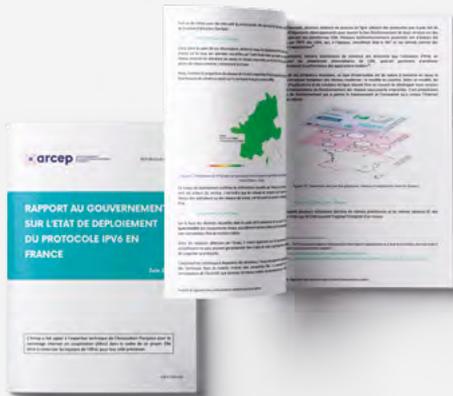
COMPATIBILITÉ IPv6 DES TERMINAUX

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.

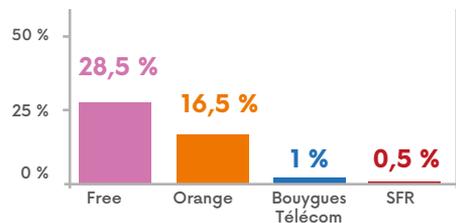
Contenus IPv6 : Taux de sites web accessibles en IPv6 parmi les sites web les plus visités dans chaque pays.

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 FttH 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). ■





© everythingpossible

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.



© cookiecutter



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

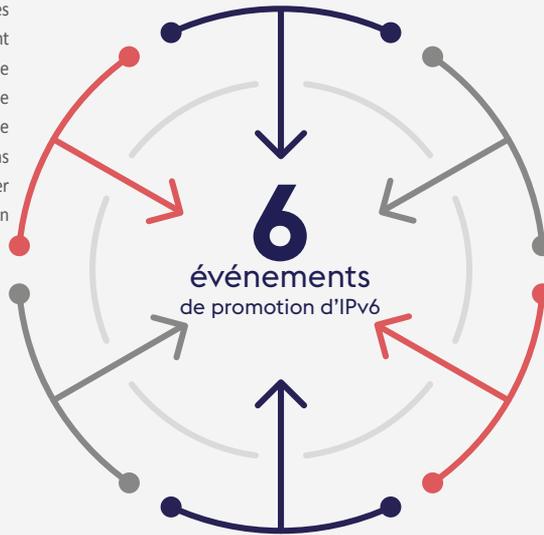
Après plusieurs éditions autonomes, le V6 World Congress, organisé à Paris, a été intégré dans un cadre plus large regroupant l'ensemble des problématiques de réseaux. Événement d'ampleur internationale, il regroupe plus de 1500 participants de plus de 65 pays représentant les leaders de l'industrie 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.

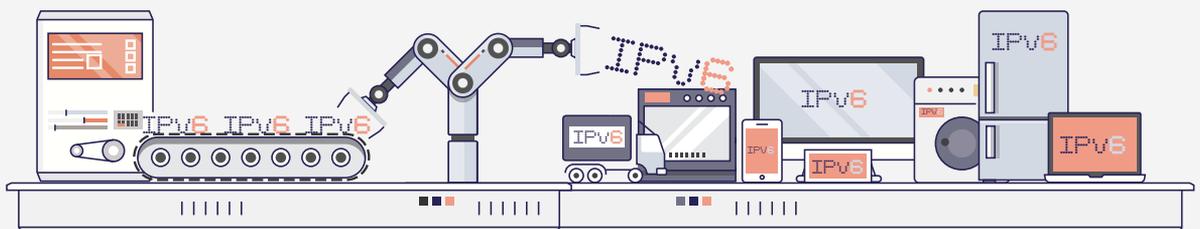


Le déploiement d'IPv6 reste l'une de nos préoccupations car il est encore trop faible. Or il est l'un des prérequis à la montée en puissance de services temps réels et au déploiement d'internet des objets.



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. ■



3.4 Garantir la neutralité d'internet

3.4.1 Présentation du nouveau cadre légal

La notion de neutralité d'internet fait écho au concept originel d'internet, bâti autour d'une gestion des flux simple et égalitaire. « L'intelligence » étant située aux extrémités du réseau, ce dernier doit retransmettre fidèlement les signaux qu'il véhicule. Au-delà du point de vue purement technique, la neutralité renvoie par ailleurs à plusieurs enjeux économiques et sociaux essentiels : la liberté d'expression, la capacité d'innovation, la concurrence ouverte, la non-discrimination...

Avant de décrire l'action de l'Arcep en matière de protection de la neutralité d'internet, il est nécessaire de rappeler dans quelles conditions a émergé cette notion et de présenter les débats qui ont suivi, afin de comprendre comment a été façonné – de façon originale, sur la scène internationale – un cadre légal européen imposant des principes forts et des obligations concrètes pour les FAI et les régulateurs nationaux.

a) Les fondements de la neutralité d'internet

Comme exposé dans le deuxième chapitre de ce rapport, l'explosion des usages et l'intégration d'internet comme outil incontournable du quotidien (sur le plan de l'expression personnelle, de l'information et des loisirs, mais aussi des démarches administratives ainsi que de la vie économique – par le développement du commerce électronique, des structures de production transformées par le numérique) rendent d'autant plus important aujourd'hui que la fonction sociétale d'internet ne soit remise en cause au profit de l'intérêt privé de certains acteurs d'internet.

Or, la chaîne de valeur d'internet comporte un nombre important d'acteurs : FAI, équipementiers et fournisseurs de terminaux, développeurs de systèmes d'exploitation et de logiciels, fournisseurs de contenus et applications (en particulier les plus importants d'entre eux qui ont acquis un statut de plateforme essentielle pour accéder aux contenus de tiers), etc. Ces intermédiaires sont autant d'acteurs

qui peuvent être incités à tirer parti de leur position pour interférer avec la transmission du signal.

Ce risque a d'abord été souligné, au début des années 2000, par des juristes, dans le contexte du marché américain (et de manière différenciée entre les réseaux d'accès fixes et mobiles, au vu des usages mobiles encore peu développés de l'époque). La nature du risque a été précisée par la suite : il existe un risque d'inefficacité si les intermédiaires outrepassent leur fonction première de transmission du signal. Des Etats-Unis, le concept de neutralité d'internet s'est ensuite diffusé et a été porté de manière volontariste dans le cadre européen.

S'il existe un concept de neutralité d'internet au sens large (englobant toute la chaîne de valeur d'internet), c'est tout d'abord la neutralité des réseaux (acception plus resserrée du terme, focalisée sur les réseaux d'accès à internet) qui a été envisagée, comme premier chaînon essentiel. Il conduit ainsi à examiner les pratiques des FAI sur leurs réseaux, mais également dans leurs relations avec certains fournisseurs de contenus et d'applications.

b) La première forme d'encadrement légal du sujet

L'Arcep a été en Europe l'un des premiers régulateurs à mener des travaux approfondis sur la neutralité d'internet, en se saisissant très tôt de cette question.

Le début des années 2010 constitue une période charnière pour la neutralité d'internet, et les dernières années ont connu une accélération des réflexions en la matière.

A l'issue d'un débat public et d'un cycle d'auditions organisé au cours de l'année 2009, un travail de fond a été entamé sur ce sujet. L'Arcep a alors publié, en septembre 2010⁽⁵⁴⁾, un premier ensemble de dix recommandations qui ont été largement suivies par les acteurs du marché : liberté et qualité dans l'accès à internet, non-discrimination des flux, encadrement des mécanismes de gestion de trafic, transparence accrue envers les utilisateurs finals,

⁽⁵⁴⁾ Neutralité d'internet et des réseaux : Propositions et recommandations, Septembre 2010.



// Cadre de régulation et publications de l'Arcep en matière de neutralité d'internet

LETTRÉ D'INFORMATION DE L'ARCEP :

"Neutralité des réseaux : vers une remise en cause ?"

juillet 2009

COLLOQUE INTERNATIONAL DE L'ARCEP

sur la neutralité des réseaux, avril 2010

RAPPORT DE L'ARCEP

« Neutralité d'internet et des réseaux : Propositions et recommandations », septembre 2010

RAPPORT D'INFORMATION

par la Commission des affaires économiques de l'Assemblée nationale sur la neutralité d'internet et des réseaux, avril 2011

RAPPORT DE L'ARCEP

au Parlement et au Gouvernement sur la neutralité d'internet, septembre 2012

RAPPORT DE L'ARCEP

"Etat des lieux du cadre de régulation sur la neutralité d'internet », septembre 2015

RÈGLEMENT (UE) 2015/2120 DU PARLEMENT EUROPÉEN ET DU CONSEIL

établissant des mesures relatives à l'accès à un internet ouvert [...], 25 novembre 2015

LIGNES DIRECTRICES DU BEREC

pour la mise en œuvre par les régulateurs nationaux des règles européennes en matière de neutralité d'internet, août 2016

LOI N° 2016-1321

pour une République numérique,
7 octobre 2016

1^{er} RAPPORT DE L'ARCEP

"Etat d'internet en France », mai 2017



© Reutersnet

suivi des pratiques de gestion de trafic, suivi de la qualité de service d'accès à internet, suivi du marché de l'interconnexion de données, appel à la prise en compte du rôle des fournisseurs de contenus et au renforcement de la neutralité des terminaux.

Depuis 2011 et la transposition du troisième paquet télécom de 2009, l'Arcep peut intervenir, à la demande d'une des parties, en vue de régler un différend sur les conditions réciproques techniques et tarifaires d'acheminement du trafic entre un opérateur et une entreprise fournissant des services de communication au public en ligne. En outre, afin de prévenir la dégradation du service et l'obstruction ou le ralentissement du trafic sur les réseaux, l'Autorité peut fixer des exigences minimales de qualité de service.

L'Arcep a remis au Gouvernement et au Parlement un premier bilan en matière de neutralité d'internet en 2012⁽⁵⁵⁾.

Parallèlement, un rapport d'information parlementaire des députées Corinne Erhel et Laure de la Raudière⁽⁵⁶⁾, conclu par des propositions concrètes de dispositions législatives, a appelé à consacrer la neutralité d'internet comme objectif politique en France, tout comme le Conseil national du numérique. Cette dynamique a néanmoins été

⁽⁵⁵⁾ Rapport au Parlement et au Gouvernement sur la neutralité d'internet, Septembre 2012.

⁽⁵⁶⁾ Rapport d'information par la Commission des affaires économiques sur la neutralité d'internet et des réseaux, Avril 2011.



© Rawpixel

interrompue par l'émergence au même moment d'un débat législatif au niveau européen, la Commission européenne ayant lancé l'initiative dite « Marché unique du numérique »⁽⁵⁷⁾ en septembre 2013.

Dans ce cadre initial, l'Arcep a lancé des chantiers visant à approfondir sa connaissance du marché et à anticiper d'éventuelles atteintes aux principes de la neutralité d'internet : observatoires de la qualité des services mobiles (qui intègrent depuis 2006 des indicateurs concernant l'internet mobile) et de la qualité du service d'accès à internet fixe depuis 2014, questionnaires aux opérateurs de communications électroniques sur la gestion du trafic, ainsi que le recueil semestriel de données sur l'interconnexion IP depuis 2012.

Par ailleurs, l'Arcep a contribué activement aux travaux du BEREC (qui est doté d'un groupe de travail spécifique sur la neutralité d'internet)⁽⁵⁸⁾, aussi bien

sur les questions de transparence, que d'information du consommateur et de surveillance des pratiques de gestion du trafic (étude recensant les pratiques existantes en Europe, dite *Traffic management investigation* – ou TMI, réalisée en 2012) ou encore de mesure de la qualité de service.

c) Le tournant du règlement européen sur l'internet ouvert et des lignes directrices du BEREC

Le 11 septembre 2013, la Commission européenne a publié une proposition de règlement établissant des mesures relatives au marché unique européen des communications électroniques et visant à faire de l'Europe un continent connecté. Cette initiative a abouti à l'adoption le 25 novembre 2015 du règlement (UE) 2015/2120 du Parlement européen et du Conseil établissant des mesures relatives à l'accès à un internet ouvert⁽⁵⁹⁾.

⁽⁵⁷⁾ Au fur et à mesure du processus législatif et des amendements, le projet de règlement a connu plusieurs noms usuels ou abréviations : marché unique du numérique, continent connecté, marché unique des télécoms, puis enfin règlement sur l'internet ouvert.

⁽⁵⁸⁾ Travaux précédents du BEREC sur le sujet de la neutralité d'internet :

- Guidelines on Transparency in the scope of Net Neutrality, 2011.
- A framework for Quality of Service in the scope of Net Neutrality, 2011.
- Traffic Management Investigation, 2012.
- Guidelines for quality of service in the scope of net neutrality, 2012.
- Differentiation practices and related competition issues in the scope of NN, 2012.
- An assessment of IP interconnection in the context of Net Neutrality, 2012.
- Overview of BEREC's approach to net neutrality (4 pages), 2012.
- Summary of BEREC positions on net neutrality (12 pages), 2012.
- Monitoring quality of Internet access services in the context of NN, 2014 and Annex.
- How consumers value net neutrality (Ecodem), 2015.

⁽⁵⁹⁾ Règlement (UE) 2015/2120 du Parlement européen et du Conseil du 25 novembre 2015 établissant des mesures relatives à l'accès à un internet ouvert et modifiant la directive 2002/22/CE concernant le service universel et les droits des utilisateurs au regard des réseaux et services de communications électroniques et le règlement (UE) n° 531/2012 concernant l'itinérance sur les réseaux publics de communications mobiles à l'intérieur de l'Union.

Ce règlement apporte les avancées suivantes :

- Il introduit pour la première fois dans la législation européenne les grands principes de neutralité d'internet : droit de tout utilisateur final de diffuser et d'accéder aux informations et contenus de son choix (article 3.1), d'une part, et l'obligation pour les FAI de traitement égal et non-discriminatoire du trafic internet (article 3.3), d'autre part.
- Il encadre par ailleurs les possibilités de gestion de trafic par les FAI, une gestion raisonnable du trafic par les fournisseurs de services d'accès à internet n'étant acceptée que dans un cadre limitatif excluant les considérations commerciales (article 3.3, 2^e alinéa).
- La dégradation ou le blocage du trafic (ou d'une catégorie spécifique de trafic) est interdite, sauf exceptions strictement définies. Seul un nombre limité de cas de figure permettent de justifier ces pratiques : une obligation légale ou une décision de justice, une atteinte à la sécurité du réseau, une congestion imminente ou exceptionnelle du réseau (article 3.3, 3^e alinéa).
- Les FAI (ou les fournisseurs de contenus, le cas échéant) peuvent proposer des services autres que les services d'accès à l'internet qui requièrent un acheminement optimisé dans un cadre bien limité, à condition notamment que ce ne soit pas au détriment de la disponibilité ou de la qualité générale des services d'accès à internet (article 3.5).
- Les pratiques commerciales des FAI sont désormais encadrées, en particulier lorsqu'elles portent sur la mise en avant d'un ou plusieurs services en ligne. Le régulateur national dispose d'un droit de regard sur la constitution de ces offres (articles 3.2 et 5).
- Les obligations de transparence pesant sur les opérateurs sont renforcées. Le renforcement porte notamment sur l'enrichissement des informations figurant dans les contrats : impact des éventuelles mesures de gestion de trafic mises



© Dhsimon

en œuvre par l'opérateur, incidence concrète des limitations (volume, débit, etc.) de l'offre, information sur les débits,... (article 4).

Ce règlement innove également par sa forme, en chargeant le BEREC de rédiger des lignes directrices pour son application (article 5.3 du règlement)⁽⁶⁰⁾. Le règlement et ses lignes directrices composent donc un ensemble indissociable, énonçant à la fois des grands principes et leur traduction en actions concrètes et harmonisées pour les régulateurs nationaux.

La rédaction de ces lignes directrices a été la tâche majeure du groupe de travail du BEREC sur la neutralité d'internet au cours de l'année 2016. Commencée au moment de l'adoption du texte au second semestre 2015, cette rédaction a nécessité un rythme de réunions soutenu jusqu'à l'adoption définitive du texte le 30 août 2016. Le projet de lignes directrices a été soumis à consultation publique au mois de juin 2016. Cette consultation a donné lieu à un volume exceptionnel de réactions : près de 500 000 réponses ont été reçues par le BEREC, signe de l'importance du sujet aux yeux des citoyens et des différentes parties prenantes. La synthèse des réponses et leur prise en compte a mobilisé les rédacteurs du projet pendant

⁽⁶⁰⁾ Lignes directrices du BEREC pour la mise en œuvre par les régulateurs nationaux des règles européennes en matière de neutralité de l'internet, Août 2016.

l'été 2016 et plusieurs amendements, présentés dans le rapport de consultation publique produit par le BEREC, ont été apportés au texte.⁽⁶¹⁾

Les lignes directrices du BEREC suivent la même structure que le règlement et en précisent point par point les dispositions afin de permettre une application cohérente du règlement. Elles reflètent les conclusions communes auxquelles sont parvenus les régulateurs européens au cours du travail préparatoire à leur élaboration, en particulier concernant :

- les caractéristiques d'une gestion de trafic raisonnable et des critères à respecter par les FAI dans ce domaine, ainsi que l'encadrement des exceptions possibles à ce principe ;
- la proposition d'une démarche au cas par cas pour l'évaluation des pratiques commerciales des FAI, afin d'évaluer si celles-ci limitent la liberté de choix du client final ;
- les critères définissant un service optimisé, et sur les garde-fous à respecter afin qu'un tel service ne constitue pas un contournement du règlement ;
- les informations à publier par les FAI dans le cadre de leurs engagements contractuels de transparence.

Leur contenu sera développé dans la partie 3.4.3 du rapport.

d) Les apports de la Loi pour une République numérique

De par sa nature (un règlement et non une directive), les dispositions du règlement européen sur l'internet ouvert s'appliquent directement dans chaque Etat membre et ne requièrent pas de transposition en droit interne. Néanmoins, il était nécessaire en France d'introduire des dispositions législatives nationales afin de doter le régulateur de compétences lui permettant de s'assurer du respect effectif des dispositions du règlement.

A cet égard, la loi pour une République numérique⁽⁶²⁾, promulguée le 7 octobre 2016, a introduit dans le cadre national le principe de neutralité d'internet et confié à l'Arcep sa protection (article 40). Elle étend en outre ses pouvoirs d'enquête (article 43) et de sanction (article 53), afin de pouvoir remplir pleinement sa mission.

Désormais et en conséquence, le code des postes et des communications électroniques :

- mentionne explicitement parmi les règles à respecter dans le cadre de l'établissement et l'exploitation des réseaux ouverts au public et la fourniture au public de services de communications électroniques, la neutralité d'internet, qui consiste à garantir l'accès à l'internet ouvert régi par le règlement européen (article L. 33-1) ;
- prévoit que l'Arcep et le ministre chargé des communications électroniques peuvent adopter des mesures afin d'assurer le respect de la neutralité d'internet mentionnée à l'article L. 33-1 (article L. 32-1) ;
- permet d'effectuer des enquêtes administratives et de recueillir de l'information afin d'assurer le respect de la neutralité d'internet mentionnée à l'article L. 33-1 ; cet article a également été mis à jour pour préciser les modalités concrètes des enquêtes administratives de l'Autorité (article L. 32-4) ;
- permet à l'Arcep d'être saisie pour régler les différends entre opérateurs et fournisseurs de contenus et d'applications, sur le fondement du règlement européen sur l'internet ouvert, en examinant les conditions techniques et tarifaires d'acheminement du trafic, y compris de gestion de trafic (article L. 36-8).
- permet à l'Arcep de sanctionner les manquements au règlement européen sur l'internet ouvert (article L. 36-11).

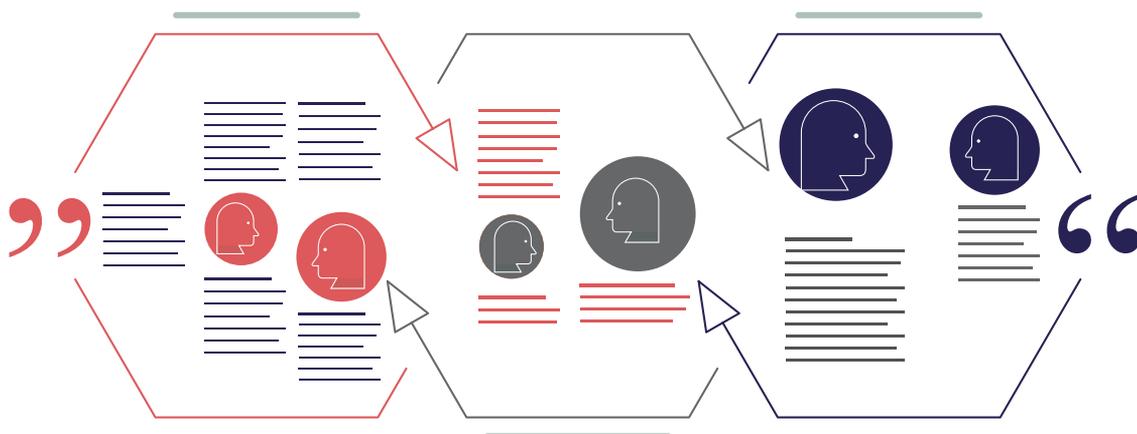
••• Suite p. 66

⁽⁶¹⁾ BEREC Report on the outcome of the public consultation on draft BEREC Guidelines on the Implementation by National Regulators of European Net Neutrality rules, Août 2016.

⁽⁶²⁾ Loi n° 2016-1321 du 7 octobre 2016 pour une République numérique.

TÉMOIGNAGES

RÈGLEMENT INTERNET OUVERT : points de vue croisés un an après



A l'occasion de ce rapport, concluant la première année d'application du règlement sur l'internet ouvert, l'Arcep a souhaité recueillir les témoignages des parties prenantes de l'écosystème numérique sur leur expérience du nouveau cadre légal. Quatre associations représentatives, qui avaient déjà répondu à l'appel à contributions de l'Arcep lors de la rédaction des lignes du BEREC, et qui avaient débattu lors de l'atelier de l'Autorité sur l'internet ouvert en mai 2016, ont souhaité faire part de leur vision, actualisée, des effets du règlement sur le secteur et sur leurs attentes pour l'exercice à venir.

Fédération FDN et La Quadrature du Net



La société civile s'est fortement mobilisée pendant le parcours législatif sur le règlement sur l'Internet ouvert ^[1], puis pendant la préparation des lignes directrices. Le message de l'Arcep, pendant la rédaction des lignes directrices, était clair : soyez patients, jugez-nous sur pièces.

Un an après, nous dressons un bilan insatisfaisant. Trois points attirent en particulier notre attention :

- La situation s'est dégradée dans plusieurs États membres. Par exemple, le *zero-rating*, accepté par le régulateur belge et la justice néerlandaise, est contraire à l'esprit qui présidait à la préparation du règlement. Les opérateurs sélectionnent ce que les citoyens sont supposés pouvoir voir sans limite, s'arrogeant un pouvoir d'influence anormal sur la façon dont ils accèdent à l'information. Nous attendons un message clair de l'Arcep qui assure la présidence du BEREC en 2017.
- En France, les services gérés qui ont des équivalents sur internet sont toujours priorités par les opérateurs (la VOD, au détriment des autres acteurs comme

FramaTube, la VOIP, etc.). L'Arcep préfère fonctionner par le « dialogue proactif » plutôt que par la régulation. C'est peut-être un peu efficace, mais le rôle du régulateur est aussi de réguler, et ce sans avoir à attendre les plaintes de la société civile.

- Faute de fournir une adresse IP au moins publique, et idéalement fixe, la majorité des accès à internet aujourd'hui n'offrent pas la possibilité de mettre à disposition des contenus et services en auto-hébergement. L'apparition de la « 4G fixe » dans certaines zones, évidemment les moins denses, montre d'ailleurs que le problème s'aggrave : le mal s'étend. La solution est connue du régulateur : le passage à IPv6, mais sa progression est lente. Cette situation est en nette contradiction avec le règlement, et mériterait de donner des suites plus exigeantes et contraignantes à l'observatoire réalisé par l'Arcep.

^[1] <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=CELEX%3A32015R2120>

Michel COMBOT, *directeur général*,
Fédération française des télécoms



Par nature, notre secteur est celui du dialogue et de l'échange. Par conséquent, l'initiative de l'Arcep d'associer l'ensemble des parties prenantes du marché à la réflexion sur les orientations de la régulation, nous semble plus que naturelle, elle est indispensable.

A plus forte raison lorsqu'il s'agit, comme ce fut le cas il y a un an, d'aborder l'un des thèmes structurants de notre secteur pour les prochaines décennies. L'enjeu en était, et il le reste aujourd'hui encore, de replacer la France et l'Europe à l'avant-garde de la révolution numérique.

Atteindre cet objectif n'est possible qu'en trouvant un équilibre fragile des impératifs différents mais jamais antagonistes : développer les usages et financer les déploiements, protéger les consommateurs tout en favorisant l'innovation. Il en va de l'intérêt commun.

Pour cela, la régulation doit se faire souple, proportionnée et ouverte afin de s'inscrire dans la pérennité. Sa priorité doit être la sécurité, la résilience et la stabilité du réseau.

Elle doit prendre en compte toutes les situations et types d'utilisateurs et englober l'ensemble de la chaîne de valeur. Elle doit laisser toute sa place à la liberté contractuelle et à l'innovation. En particulier, la régulation de l'accès à l'internet ouvert doit autoriser l'innovation technologique (services spécialisés, NfV...) et commerciale. Enfin, elle doit trouver l'équilibre entre protection des consommateurs et obligations des opérateurs.

Un an après l'atelier organisé par l'Arcep en mai 2016 et à l'heure de l'examen du code européen des communications Electroniques, ces priorités restent d'actualité.

Loïc RIVIÈRE, *délégué général*,
TECH IN France



L'Europe dispose d'un cadre réglementaire qui protège la neutralité d'internet et les autorités de régulation de lignes directrices pour l'appliquer. Ce socle européen nous protège de l'instabilité que connaissent les Etats-Unis sur le sujet, où après avoir été protégée par les autorités de régulation, la neutralité d'internet y semble désormais menacée. L'instabilité réglementaire ne peut pas être propice aux investissements dans l'innovation. Les acteurs économiques attendent des régulateurs qu'ils inscrivent leur action sous une vision stratégique de long terme, source de la stabilité et de pérennité des investissements. Ils attendent de la régulation qu'elle préserve la concurrence et l'innovation.

L'innovation sur internet repose précisément sur la préservation d'un espace parfaitement ouvert au sein duquel la concurrence ne se résume pas à la compétition entre les acteurs installés, mais se nourrit plutôt de la venue de nouveaux entrants. Aucun « pragmatisme » ne saurait justifier un renoncement à ces principes. En préservant cette ouverture, la régulation ne peut pas être un obstacle à l'innovation, mais se prémunit au contraire contre toute tentative de captation des règles au profit de quelques-uns. La liberté d'entreprendre s'arrête là où commence celle d'autrui... Celle du grand groupe ne peut pas s'opposer à celle de la start up. Préserver l'innovation, préserver la liberté d'entreprendre, c'est préserver la neutralité d'Internet.

Stéphane ELKON, *Délégué général*,
AFNUM - Alliance Française des Industries du Numérique



D'une manière générale, l'AFNUM se réjouit de la démarche de l'Arcep en matière d'internet ouvert, qui établit un dialogue constructif avec les acteurs concernés.

Il est encore trop tôt pour évaluer l'impact du règlement européen sur le secteur. Les effets ne se sont pas encore fait sentir.

Les lignes directrices du BEREC ont permis de nous faire une meilleure idée du règlement européen sur l'internet ouvert. Toutefois, elles ont aussi créé des zones d'ombre sur la manière dont les ARN interviendront. De plus, certaines dispositions nous ont semblé trop précises pour résister à l'épreuve du temps.

Nous attendons des régulateurs une mise en œuvre pragmatique et évolutive. Le règlement européen et les lignes directrices

doivent laisser de l'agilité et ne pas freiner l'innovation. Il faut aussi tenir compte de l'expérience utilisateur et de l'évolution technologique.

Par exemple, nous pensons qu'il est difficile d'établir une liste des « services spécialisés » ou d'en donner une définition technique, car cela pourrait s'avérer obsolète d'ici quelques années. Par ailleurs, nous pensons que le régulateur ne pourra pas tout surveiller et il faudra rendre possible l'auto-évaluation par les acteurs concernés.

Nous remercions l'Autorité pour l'écoute des parties prenantes et l'AFNUM se tient prête à contribuer utilement à toute réflexion ultérieure.

••• Suite de la p. 63

Par ailleurs, si l'Arcep doit veiller à l'application des dispositions du règlement, il est à noter que l'article 4 sur les obligations de transparence des FAI – et donc sur les contrats des utilisateurs finals – doit être appréhendé en lien avec les compétences de la DGCCRF dans ce domaine ⁽⁶³⁾. Le thème particulier de la transparence sera développé dans la partie 3.4.3.d) du rapport.

3.4.2 L'approche de l'Arcep : outils et méthodologie

L'Arcep a souhaité refléter dans son organisation les évolutions structurantes détaillées ci-avant. Elle a ainsi constitué une nouvelle unité, l'« Unité internet ouvert », composée de quatre agents, dédiée au périmètre des actions du règlement et à assurer le bon fonctionnement du marché.

Elle a établi une approche générale en matière de neutralité d'internet en distinguant trois grandes phases :

- le diagnostic ;
- l'analyse et, le cas échéant, la mise en conformité ;
- le reporting ⁽⁶⁴⁾.

a) Une action en trois phases

Phase 1 : Diagnostic

En premier lieu, un recensement des pratiques des FAI relevant du périmètre du règlement européen doit être conduit. Ce recensement, qui peut s'appuyer sur plusieurs outils, a notamment pour objectif de conduire les opérateurs à s'interroger sur la pertinence et la justification de leurs pratiques au regard du règlement ⁽⁶⁵⁾.

Le régulateur peut également, dans le cadre de sa mission de surveillance, recueillir auprès des FAI des informations générales sur les règles de gestion de

leurs réseaux et de leur capacité, avant de chercher à appréhender des pratiques plus spécifiques de gestion du trafic ou de différenciation commerciale (article 5).

A titre incident, il est à noter que le règlement sur l'internet ouvert dispose d'un périmètre d'application très large, à l'échelle de l'activité d'un FAI, qui permet à l'Arcep de recueillir des informations riches, qui peuvent être redistribuées aux autorités compétentes (CNIL, DGCCRF,...).

Phase 2 : Analyse et mise en conformité

Dans un deuxième temps, les pratiques recensées doivent être analysées quant à leur respect des exigences du règlement européen et au regard des préconisations des lignes directrices du BEREC.

Dans le contexte particulier de l'avènement d'un nouveau cadre légal et réglementaire, l'Arcep a affirmé sa volonté d'accompagner les opérateurs dans la bonne mise en œuvre du règlement européen. La formation du collège de l'Arcep en charge des étapes d'instruction et de poursuite (formation RDPI ⁽⁶⁶⁾) a ainsi entamé un dialogue proactif avec les FAI au cours des mois ayant suivi l'adoption des lignes directrices, notamment à travers l'envoi d'un questionnaire destiné à réaliser un relevé des pratiques du marché.

Cette volonté de dialogue se veut pragmatique ; elle s'explique par la nouveauté de l'exercice et des marges d'interprétation inhérentes au règlement, adopté récemment. Grâce à ce dialogue, la formation RDPI de l'Arcep a pu dresser un premier recensement des pratiques et des offres du marché. Certaines soulèvent des interrogations et pourront, en tant que de besoin, faire l'objet d'une phase de mise en conformité.

Par ailleurs, les services de l'Arcep ont pu échanger avec d'autres acteurs que les FAI actifs en France (les représentants des associations de consommateurs et de citoyens, des équipementiers du secteur des

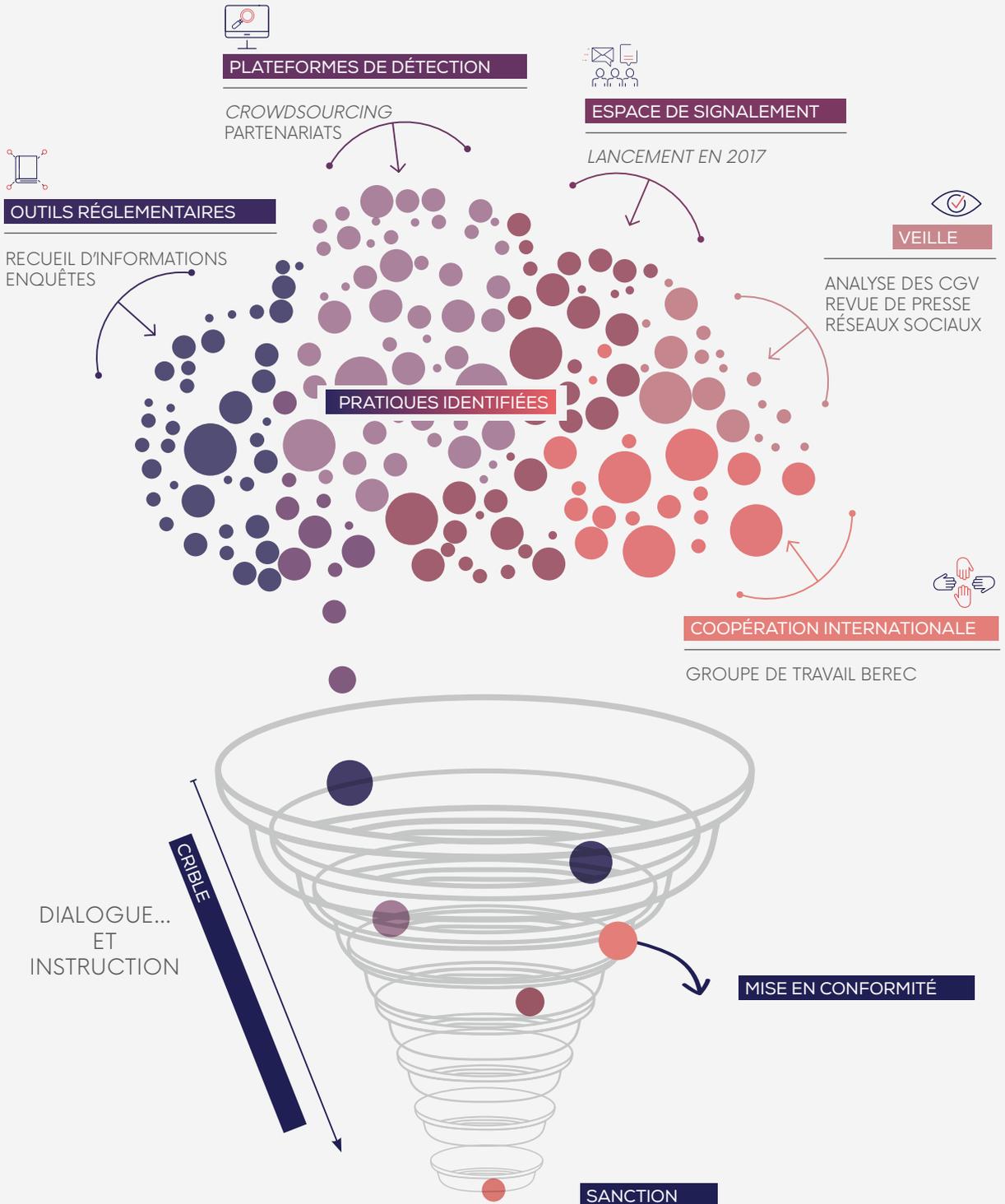
⁽⁶³⁾ L'article 53 de la loi pour une République numérique a modifié l'article L. 224-30 du code de la consommation afin d'y insérer les obligations de transparence prévues à l'article 4 du règlement sur l'internet ouvert.

⁽⁶⁴⁾ Cf. page 18 « La feuille de route de l'Arcep pour l'application de règlement internet ouvert ».

⁽⁶⁵⁾ Cf. 3.4.2.b), page 71, « Les outils de recensements existants », et 3.4.2.c), page 72, « Le développement de nouveaux outils de diagnostic ».

⁽⁶⁶⁾ Formation de règlement de différend, de poursuite et d'instruction.

// **Phase de diagnostic et de mise en conformité :**
outils mobilisables et dialogue proactif



télécommunications, des fournisseurs de contenus et d'applications (FCA)) sur l'impact du règlement dans leurs pratiques. Cela les a notamment amenés à se questionner et parfois faire évoluer celles-ci. A titre d'exemple, dans le cadre de l'expérimentation par la SNCF de son offre de Wi-Fi sur certaines lignes TGV, celle-ci a pu s'entretenir avec les services de l'Arcep pour faire en sorte que son offre respecte la neutralité d'internet.

Phase 3 : Reporting national et européen

Enfin, comme rappelé au début de ce rapport, le règlement prévoit (article 5.1) que les autorités réglementaires nationales produisent un rapport annuel rappelant les actions de surveillance entreprises au titre des articles 3 et 4 du règlement et présentant les constatations faites au cours de celles-ci.

Ce rapport offre l'occasion d'informer citoyens et consommateurs de l'évolution du sujet de la neutralité, une attente forte de l'opinion publique, et d'avoir pleinement conscience des enjeux associés. Il permet également au législateur de rester informé de l'évolution du marché et de pouvoir anticiper un besoin pour des initiatives légales supplémentaires. Il permet enfin de faire progresser l'application harmonisée du règlement sur l'ensemble du marché intérieur, en renforçant les échanges entre régulateurs européens.

Le BEREC a souhaité encore étoffer cette dimension européenne dans son programme de travail 2017, en ajoutant aux rapports nationaux de chaque autorité de régulation un second rapport commun au niveau européen, rédigé pour la fin de l'année. Ce rapport résumera l'ensemble des contributions nationales et proposera des éléments d'analyse et des préconisations afin de progresser vers une application efficace et harmonisée du règlement.

En complément de ce document, le groupe de travail net-neutralité du BEREC prépare également un rapport thématique, prévu lui aussi pour la fin de l'année 2017, qui aura pour objectif de faire un bilan des outils et méthodologies disponibles pour les régulateurs afin de réaliser au mieux leur tâches de surveillance en matière de neutralité. Il s'appuiera sur un *benchmark* actuellement en cours visant à comparer les pratiques

// Le programme de travail 2017 du BEREC en matière de neutralité d'internet

(WS1) IMPLEMENTATION	
REPORTING ANNUEL (livrables réglementaires)	<p>Inputs : questionnaire interne BEREC sur les pratiques constatées et les actions entreprises, rapports annuels nationaux d'application du règlement.</p> <p>Outputs : rapport factuel à diffusion interne résumant les constatations ; rapport final d'application du règlement – incluant des préconisations.</p>
(WS2) QUALITY OF SERVICE*	
a/REGULATORY ASSESSMENT TOOLKIT (méthodologie QoS)	<p>Outputs : kit méthodologique visant à harmoniser les mesures de QoS et à préconiser des mesures de détection des entraves à la neutralité d'internet.</p>
b/OPT-IN SOFTWARE SPECIFICATION (outil QoS)	<p>Outputs : kit méthodologique visant à harmoniser les mesures de QoS et à préconiser des mesures de détection des entraves à la neutralité d'internet, dont la publication est prévue au T3.</p> <p>Outputs : spécifications techniques d'un outil réalisant de telles mesures, pour une implémentation potentielle en 2018.</p>
(WS3) SUPERVISION	
OUTILS ET MÉTHODES (inputs réglementaires)	<p>Inputs : étude externe du BEREC sur le <i>benchmark</i> international des outils et méthodes ; évaluation des outils de détection automatiques, des plateformes de signalement ouvertes aux utilisateurs, des questionnaires périodiques...</p> <p>Outputs : rapport sur les outils et méthodes, incluant un modèle de questionnaire réglementaire.</p>

Légende

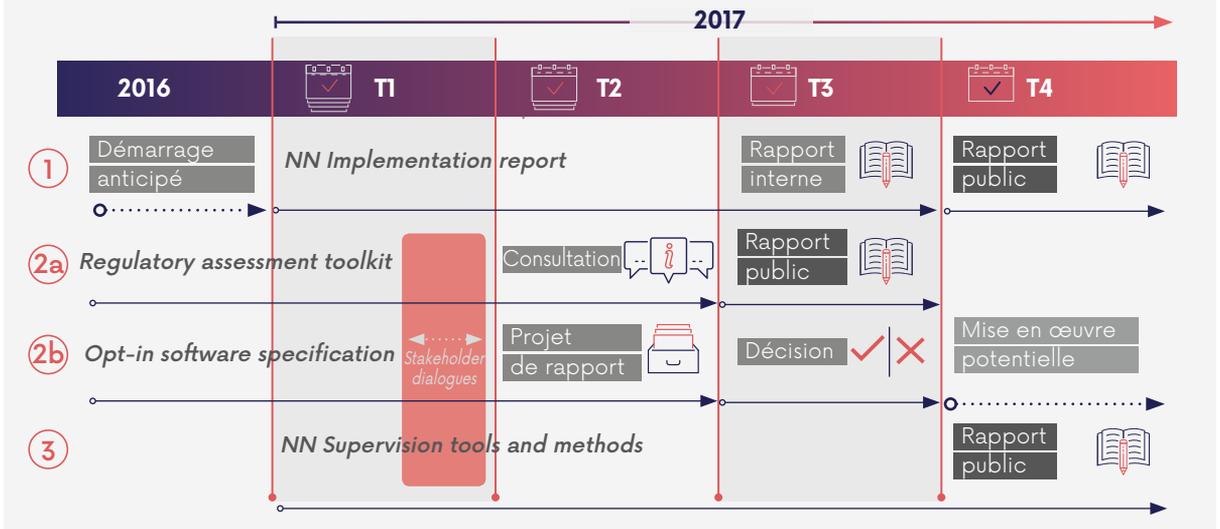
* Couvre également la gestion de trafic

WS1. Implementation of Regulation 2015/2120 and Guidelines on net neutrality (NN)

WS2. Regulatory assessment of QoS in the context of net neutrality (QoS)

WS3. Net neutrality supervision tools and methods (NN)

// Calendrier de travail de BEREC en matière de neutralité d'internet



de régulateurs extra-européens sur le sujet de la neutralité d'internet et à identifier les outils potentiellement utilisables présents sur le marché ainsi que les meilleures pratiques. Ce rapport pourra également tirer des éléments utiles du projet « qualité de service » du BEREC ⁽⁶⁷⁾ qui comporte des définitions d'outils permettant de réaliser une surveillance de certaines infractions à la neutralité d'internet. Enfin, ce rapport proposera aux régulateurs un modèle de questionnaire réglementaire pour leurs études de recensement des pratiques auprès des opérateurs, comparable à celui réalisé en France au début de l'année 2017.

Ce faisant, le BEREC disposera d'une architecture complète pour son action en matière de neutralité. Lors d'un cycle annuel typique, l'Arcep recueillera nationalement des informations grâce à ses outils de diagnostic, en fera part au fil de l'eau (et en priorité pour les cas emblématiques) au groupe de travail dédié du BEREC, et participera à un reporting plus complet et plus formel qui alimentera le rapport annuel du BEREC.

b) Les outils de recensement existants

Chronologiquement, le premier outil développé par l'Arcep pour sa mission de surveillance est le questionnaire. Cet exercice s'appuie sur l'expérience des deux

précédents questionnaires diffusés par l'Arcep sur la thématique de la neutralité d'internet : l'étude TMI réalisée avec le BEREC et la Commission européenne en 2012 et une version informelle du questionnaire réalisée en 2015.

Une première itération d'une nouvelle version du questionnaire a été réalisée en janvier 2017, permettant de récolter les réponses des principaux FAI – en métropole et outre-mer – et d'actualiser les connaissances de l'Autorité sur les pratiques pertinentes pour le périmètre d'application du règlement européen sur l'internet ouvert. Cet exercice a l'avantage de pouvoir poser des questions très détaillées sur les pratiques techniques et commerciales concrètes des opérateurs, sur leurs réseaux ou vis-à-vis de leurs clients, et d'engager la discussion.

Deux autres outils ont permis de compléter le dispositif de diagnostic en cette première année d'application : la veille du marché et la coopération européenne.

En matière de veille, les services de l'Arcep s'attachent à vérifier régulièrement les conditions de vente des offres des FAI. Cette action a permis au cours de l'année écoulée de déceler – et faire retirer – dans les conditions générales de vente de certains opérateurs

⁽⁶⁷⁾ Cf. 3.1.4, page 42, « Les travaux européens : vers une mesure commune de la qualité de service fixe ».



© monati

des clauses qui ne respectaient manifestement pas la neutralité d'internet : par exemple des clauses prévoyant des blocages de services et de type d'usage (telles que l'interdiction de pratiquer le *peer-to-peer*, la VoIP ou les *newsgroups*).

Concernant la coopération européenne, l'Arcep s'est particulièrement investie dans le groupe de travail du BEREC sur la neutralité d'internet. Ce groupe a été notamment actif pendant la phase de rédaction des lignes (de novembre 2015 à août 2016) et continue de décliner son programme de travail sur différents sujets liés à l'application du règlement sur l'internet ouvert. Parmi ceux-là, il a été acté dans le programme 2017 du BEREC que le groupe de travail doit servir de forum d'échange sur les pratiques relevant du règlement sur l'internet ouvert, enjoignant ainsi les régulateurs européens à partager leurs constatations et leurs actions règlementaires. Cet échange est crucial pour provoquer des prises de conscience sur l'existence ou l'étendue de certaines pratiques pertinentes, et faire progresser l'analyse règlementaire à leur sujet. C'est un appui indispensable à la capacité de diagnostic de l'Arcep, qui devrait être conservé dans la durée, et une garantie que l'application du cadre se fasse de façon harmonisée en Europe.

c) *Le développement de nouveaux outils de diagnostic*

Deux autres dispositifs de diagnostic sont en cours de développement et devraient évoluer dans le courant de l'année 2017 : un espace de signalement sur le site de l'Autorité et des outils de mesure distribués.

L'espace de signalement permettra aux utilisateurs finaux de venir porter plus facilement à l'attention de l'Arcep les problèmes concrets qu'ils rencontrent sur l'ensemble des marchés des communications électroniques et des postes. L'existence de ce dispositif est d'une importance particulière pour la thématique d'internet ouvert. Il est très difficile pour l'Arcep de pouvoir détecter efficacement, depuis l'extérieur, au vu de la multitude d'offres et de types d'accès à internet différents existant en France, des pratiques pouvant soulever des interrogations en matière de neutralité d'internet. Dès lors, l'Arcep souhaite que les citoyens et utilisateurs concernés puissent porter à son attention de manière simple les problèmes dont ils sont témoins : cela peut aller du défaut de qualité de la ligne ou de l'insuffisance de débit jusqu'à la prise de conscience d'un blocage ou d'un bridage sur une offre particulière. L'Autorité sera vigilante sur ces retours d'utilisateurs, qui, après un travail d'analyse et de qualification, pourront, le cas échéant, donner lieu à des investigations plus poussées. Il est à noter par ailleurs que durant l'année écoulée, plusieurs utilisateurs ont pris l'initiative de signaler certaines pratiques à l'Arcep via les réseaux sociaux, et que ces cas ont pu faire l'objet d'investigations par les services de l'Autorité.

Enfin, dans le cadre de sa démarche collaborative avec les acteurs produisant ou utilisant des solutions de mesure de qualité de service⁽⁶⁸⁾, l'Autorité souhaiterait identifier des outils de mesure distribués (*crowdsourcing*) qui permettent à tout utilisateur de détecter des pratiques pouvant soulever des interrogations en matière de neutralité d'internet (à la manière de ce qui peut être proposé, par exemple, par le régulateur autrichien et son outil RTR Netztest).

Ce volet de l'action de l'Arcep représente un axe de travail fort pour l'*empowerment* (mise en capacité) des utilisateurs des réseaux, qui devra être accompagné d'un effort pédagogique pour que chacun puisse appréhender correctement les différents outils présents sur le marché et la façon d'interpréter les résultats des mesures effectuées.

Le développement des outils de diagnostic de l'Autorité est prévu pour être un chantier de long cours, ouvert

⁽⁶⁸⁾ Cf. 3.1.1.1, page 23, « Vers une production participative (*crowdsourcing*) ».

Quand la recherche universitaire s'attelle À LA DÉTECTION DE LA GESTION DU TRAFIC



- ① **Renata CRUZ TEIXEIRA** – Directrice de recherche, Inria (centre de recherche de Paris)
- ② **David CHOFFNES** – Professeur au College of Computer and Information Science, Northeastern University
- ③ **Arash MOLAVI KAKHKI** – Doctorant au College of Computer and Information Science, Northeastern University

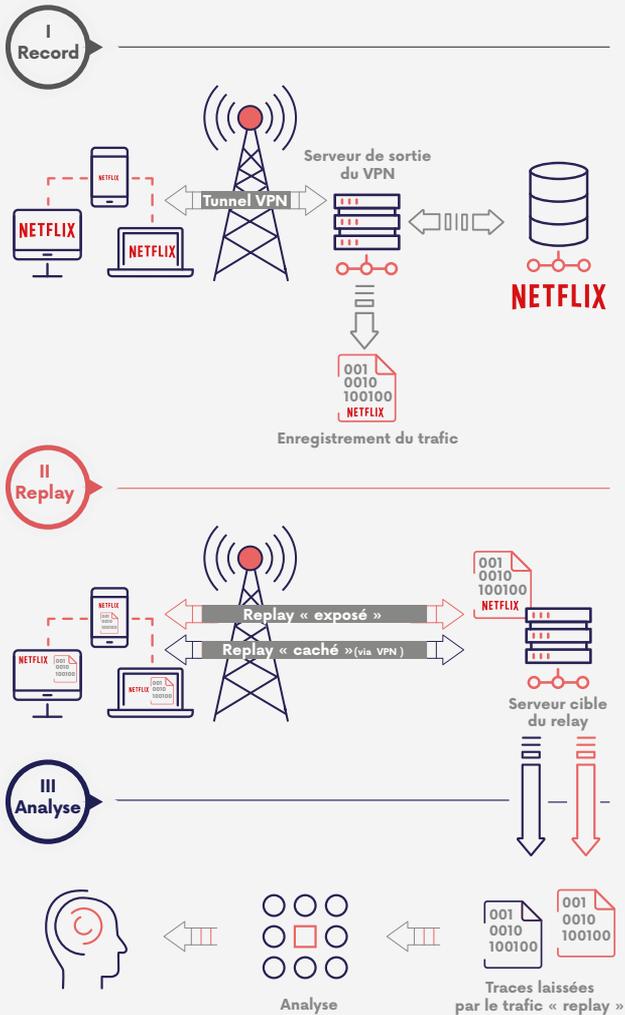
La différenciation de l'acheminement du trafic peut être utilisée par un FAI pour brider ou prioriser les performances d'une application ou d'une classe d'applications (par exemple, le service Netflix ou toutes les vidéos). En pratique, les FAI doivent pour cela inspecter le contenu du trafic réseau pour identifier les applications (en recherchant par exemple "netflix.com" pour identifier le trafic vidéo Netflix). Ainsi, pour vérifier si un FAI pratique la différenciation, il est nécessaire d'analyser le trafic réseau issu des applications ciblées par cette différenciation.

Nous avons développé une technique appelée « record and replay » (enregistrer et rediffuser) pour détecter cette pratique. Tout d'abord, nous enregistrons le trafic réseau produit par des applications réelles telles que YouTube et Netflix. Ensuite, nous utilisons notre logiciel pour reproduire un trafic qui a les mêmes caractéristiques que le trafic applicatif. C'est le « replay », que nous envoyons ensuite sur le réseau du FAI que nous souhaitons tester. Si ce FAI différencie les applications dans son réseau, notre trafic replay sera affecté de la même manière que le trafic des applications réelles. En parallèle, nous envoyons à nouveau le trafic replay, mais cette fois chiffré, afin que le FAI ne puisse en détecter la nature. Nous appelons ce trafic « replay caché » par opposition au précédent qui est appelé « replay exposé ». Si les performances du trafic replay exposé et replay caché sont différentes, alors nous pouvons conclure que ce FAI discrimine cette application. Un défi majeur est de déterminer de manière fiable que les différences de performance entre les replay exposé et caché sont attribuables à une différenciation par le FAI et non à d'autres causes potentielles, telles que les variations normales de bande passante liées aux technologies cellulaires sans fil. Pour y remédier, nous avons développé des tests statistiques rigoureux.

Nous avons utilisé cette technique pour identifier le bridage de la vidéo, le réencodage et d'autres formes de différenciation et d'interférences aux Etats-Unis. L'application Android permettant de réaliser soi-même le test est disponible librement sur : <http://dd.meddle.mobi>. Le défi rencontré pour un déploiement plus large est d'avoir un nombre suffisant de serveurs de « replay » dans divers endroits pour pouvoir supporter la charge des nouveaux utilisateurs. Nous travaillons avec M-Lab pour trouver une solution à ce problème, et d'autres partenaires nous aideront à atteindre une taille critique.

Dans le cadre de nos prochains travaux, nous étudions comment déterminer les causes des performances observées. En mettant à disposition des outils qui révèlent la part de responsabilité de toutes

les parties (FAI, réseaux domestiques, fournisseurs de contenu) dans les performances observées, nous espérons offrir une meilleure transparence aux utilisateurs, aux fournisseurs et aux régulateurs. Nous croyons que les régulateurs devraient insister sur une telle vérification indépendante du comportement des FAI, grâce à des techniques de mesure rigoureuses validées scientifiquement. ■





à l'innovation venue de toutes les parties prenantes. Ce chantier sera également mené au niveau européen, tous les régulateurs européens ayant à identifier les mêmes types de pratiques, couvertes par le règlement internet ouvert.

3.4.3 Les axes thématiques du règlement européen et l'action de l'Arcep

Cette partie présente la déclinaison concrète de l'approche décrite ci-dessus. Pour une meilleure lisibilité, l'Arcep a rassemblé ses réflexions en quatre grands champs thématiques, suggérés par la structure du règlement :

- les pratiques commerciales et contractuelles ;
- les pratiques de gestion du trafic (au sein de l'accès à internet) ;
- les services spécialisés ;
- les mesures de transparence.

Pour chaque thème sera rappelé le cadre de la régulation, les actions menées par l'Autorité et ses constats, ainsi que ses premières conclusions en la matière.

Pour chaque pratique envisagée, l'Arcep espère pouvoir compter sur des « remontées de terrain » pour compléter son propre exercice de recensement des pratiques, ce qui sera facilité par la mise en place des nouveaux outils orientés vers l'utilisateur (l'espace de signalement et les outils distribués). Tout acteur concerné par l'une ou l'autre de ces pratiques peut prendre l'attache des services de l'Arcep, dans le

cadre du dialogue proactif mené actuellement, pour pouvoir en évaluer la compatibilité avec le cadre légal.

En guise de précision sur le périmètre des pratiques qui feront l'objet d'analyses plus poussées par l'Autorité, il est à noter que :

- la surveillance concerne les pratiques mises en œuvre sur le marché résidentiel et le marché entreprise, que ce soit pour des offres actuelles ou des offres anciennes toujours présentes dans le parc de l'opérateur.
- elle concerne les pratiques mises en œuvre sur l'ensemble du trafic IP de l'opérateur, en particulier sur le service d'accès à internet et les services spécialisés.
- elle concerne les mesures mises en œuvre au sein du réseau, par opposition à celles mises en œuvre au sein des plates-formes de services (mail, web, etc.).

a) *Les pratiques commerciales et contractuelles*

En premier lieu, l'Autorité s'attache à l'analyse des pratiques commerciales et contractuelles des FAI. Ce sont en général les pratiques les plus « évidentes » à surveiller car elles sont usuellement explicitées dans les conditions générales de vente ou les conditions particulières des offres des FAI.

Pour rappel, s'agissant du cadre d'analyse de ces pratiques, selon le règlement (article 3.2), les FAI

et les utilisateurs sont libres de s'entendre sur « des conditions commerciales et techniques » telles que « les prix, les volumes de données ou le débit », mais les conditions contractuelles et les pratiques commerciales ne doivent pas limiter « l'exercice par les utilisateurs finals des droits énoncés au paragraphe 1 » (c'est-à-dire leur liberté d'accès aux informations et autres contenus). L'Autorité s'attache donc à surveiller plus précisément les pratiques susceptibles de limiter l'exercice des droits de l'utilisateur final en matière de liberté de choix du contenu, de mode d'accès, et de capacité de diffusion et de réception en général (que ces pratiques soient suivies ou non de conséquences techniques) pouvant entrer dans ce cadre.

Sur ce thème, les lignes directrices du BEREC précisent, entre autres, plusieurs points :

- le règlement prohibe par principe les clauses par lesquelles le FAI interdirait l'utilisation de contenus ou applications spécifiques (§37 des lignes directrices), sauf dans les cas limitativement énumérés par le règlement à l'article 3.3 (obligations légales, impératifs sécuritaires, congestion exceptionnelle du réseau) ;
- le règlement vise également les pratiques susceptibles d'influencer le choix d'un consommateur rationnel, en modifiant le prix des données pour des contenus choisis, par exemple le *zero-rating* (§40) ;
- elles établissent le principe d'un examen au cas par cas des pratiques commerciales (§32 et suivants) ; sur le *zero-rating*, la grille d'analyse peut permettre un encadrement relativement strict des pratiques (analyse de l'effet sur le marché des contenus, examen des volumes de données inclus dans les forfaits, choix des utilisateurs...) (§41 et suivants) ;
- une offre qui bloquerait ou ralentirait une partie seulement des applications une fois le plafond de consommation atteint serait contraire au règlement (§41) ;



© Goodshoot

- *a contrario*, les lignes directrices donnent des exemples de pratiques commerciales a priori acceptables du point de vue de la neutralité : un *zero-rating* ne décomptant pas, de façon agnostique, le volume de données de toutes les applications et services pendant une période donnée ; ou l'accès non décompté à des applications de service client (§35).

Dans le cadre du dialogue proactif, la formation RDPI de l'Arcep a recueilli un certain nombre d'éléments dont les premiers enseignements sont les suivants :

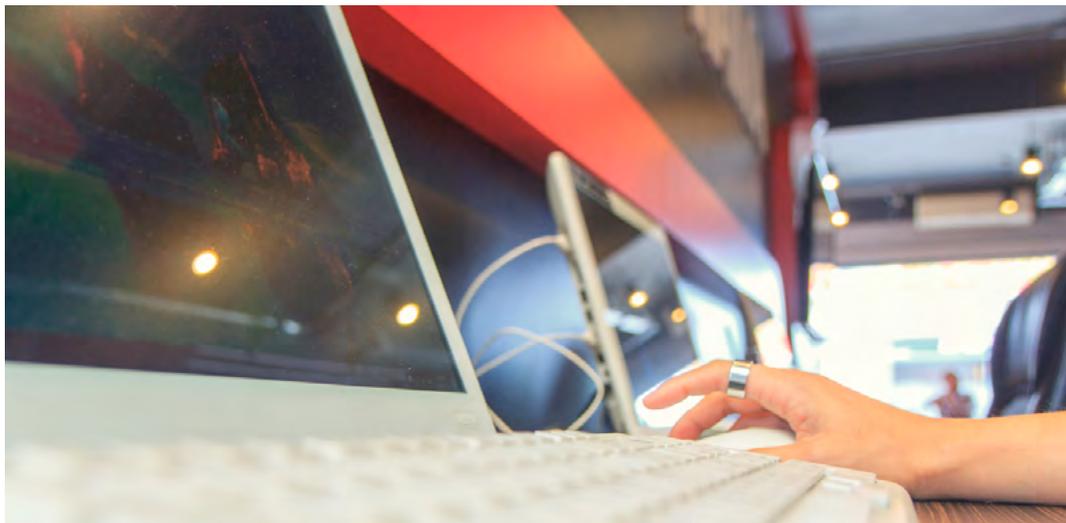
1 Les conditions de commercialisation des terminaux

Le règlement impose que les FAI offrent une liberté de choix complète du terminal. Le retrait des anciennes clauses de contrat des FAI imposant le choix d'un terminal ou limitant la possibilité d'usage de celui-ci (par exemple en interdisant le mode modem d'un *smartphone*) est un point important évoqué dans la phase de dialogue avec les opérateurs.

2 La mise en avant particulière de contenus dans les offres, via le *zero-rating* (tarification différenciée), le *sponsored data* (consommation de données payée par un tiers) et le *bundling* (couplage de l'accès internet avec une offre d'accès à du contenu) ⁽⁶⁹⁾.

Pour rappel, le règlement ne prohibe pas en elles-mêmes les pratiques qui différencient le

⁽⁶⁹⁾ Pour plus de précisions sur ces types de pratique commerciales, le lecteur pourra se référer aux définitions publiées dans l'état des lieux du cadre de la régulation publié en septembre 2015.



traitement commercial (non suivi d'effets techniques) de certains types de contenus, mais seulement celles qui, après analyse de l'Autorité de régulation nationale, limitent la liberté de choix du client final. Les lignes directrices du BEREC ont évoqué ce point, constatant la nécessité d'analyser au cas par cas chaque pratique. Si le simple couplage paraît a priori peu susceptible de créer une réelle contrainte sur le droit du client final, les pratiques de *zero-rating* peuvent poser problème.

Des pratiques de *zero-rating* en Europe ont conduit à des interventions récentes de la part de plusieurs régulateurs européens – parfois à la suite de l'entrée en vigueur de dispositions législatives nationales encadrant les offres de *zero-rating*. Néanmoins, certaines des décisions réglementaires prises à l'encontre du *zero-rating* ont été contestées en justice, des FAI estimant que l'interprétation faite par leurs autorités de régulation dans ces décisions outrepassait les dispositions du règlement, par exemple en interdisant totalement la pratique.

A l'heure actuelle, seul le juge néerlandais s'est prononcé sur ces questions par un arrêt du 20 avril 2017. En l'espèce, l'Autorité de régulation néerlandaise avait ordonné à l'opérateur T-Mobile de cesser la fourniture d'une application musicale en *streaming* sans la décompter de la consommation data de ses utilisateurs, en application de la loi néerlandaise sur les télécommunications qui interdit toute pratique de *zero-rating*. T-Mobile

contestait cette disposition, arguant qu'une interdiction totale du *zero-rating* était contraire au règlement européen sur l'internet ouvert, ce que le Tribunal de Rotterdam a confirmé.

Les autorités de régulation suédoise, hongroise et belge ont également eu à se prononcer sur des pratiques de *zero-rating* depuis l'entrée en vigueur du règlement et certaines de ces décisions font actuellement l'objet d'un recours. Il est à noter que si les juges nationaux, juges de droit commun du droit de l'Union, estiment ne pas disposer des éléments nécessaires afin d'assurer une application effective et homogène du règlement, ils ont la possibilité de saisir la Cour de justice de l'Union européenne d'une question préjudicielle afin de vérifier la conformité de l'application nationale au règlement.

Pour l'instant aucune décision n'a été prise en France. L'Arcep tiendra compte des développements européens sur le plan judiciaire ou réglementaire dans l'analyse de pratiques similaires qu'elle serait amenée à connaître.

3 L'interdiction de services ou d'usages

Il a pu arriver, par le passé, que les conditions commerciales des FAI fassent état d'interdictions d'usages assez variées, telle que l'interdiction de protocoles *peer-to-peer*, de l'usage de services VoIP ou de *newsgroups*. Dans les questionnaires réalisés par l'Autorité en 2011 puis en 2015, ces interdictions

étaient encore relativement fréquentes. Aujourd’hui cependant, au vu des termes très clairs du règlement (article 3.1), il est attendu que ces interdictions, sous réserve d’une analyse au cas par cas, aient disparu au terme de la phase de dialogue.

b) *Les pratiques de gestion de trafic (au sein de l’accès à internet)*

L’Autorité s’intéresse également aux pratiques qui ont lieu au sein du réseau et qui bien souvent ne sont pas visibles par le client final. Ce volet recouvre tout ce qui a trait à la gestion du trafic d’accès à internet, c’est-à-dire l’ensemble des règles et modalités d’accès et d’acheminement des données issues ou à destination des utilisateurs finaux mises en œuvre par les opérateurs aussi bien en cœur qu’en périphérie de leur réseau. Cela inclut en particulier les traitements différenciés des flux prenant en compte la nature du trafic, ou encore l’identité ou la qualité de son émetteur ou de son destinataire ; et les traitements non spécifiques (à un type de trafic particulier) de maintien en condition opérationnelle et d’optimisation du réseau.

Le règlement instaure un grand principe de neutralité : « dans le cadre de la fourniture de services d’accès à l’internet, les fournisseurs de services d’accès à l’internet traitent tout le trafic de façon égale et sans discrimination, restriction ou interférence » (article 3).

Le règlement admet toutefois deux formes de gestion de trafic (article 3.3) :

- la gestion de trafic raisonnable, qui répond à plusieurs critères cumulatifs, exposés à l’alinéa 2 : elle doit être transparente, non-discriminatoire, proportionnée, fondée non sur des considérations commerciales mais sur des différences objectives entre les exigences techniques en matière de qualité de service de certaines catégories spécifiques de trafic. Elle ne doit pas concerner la surveillance du contenu particulier ni être maintenue plus longtemps que nécessaire ;
- des exceptions dans trois cas de figure précis : obligations légales, impératifs sécuritaires, congestion exceptionnelle du réseau.

Au sujet des mesures raisonnables de gestion de trafic et des exceptions prévues par le règlement, les lignes directrices du BEREC précisent plusieurs points importants :

- toute catégorie de trafic sujette à une mesure de gestion de trafic raisonnable doit présenter des besoins de qualité de service objectivement différents (§62 à 67 des lignes directrices) et ne doit pas répondre à une justification commerciale (§68) ;
- une mesure de gestion de trafic raisonnable peut être appliquée à une catégorie de trafic – sans discrimination entre applications au sein de cette catégorie, si celles-ci justifient de besoins techniques identiques (agnosticisme applicatif) (§ 63 et § 66) ;
- les pratiques impliquant un blocage ou une détérioration des conditions d’acheminement sont interdites si elles ne relèvent pas d’une des trois catégories d’exceptions prévues par le règlement (§77).

Dans le cadre du dialogue proactif, la formation RDPI de l’Arcep a recueilli un certain nombre d’éléments dont les premiers enseignements sont les suivants :

1 Blocages ou bridage de services, contenus, applications...

Ce point rassemble toutes les interventions des FAI consistant à stopper ou à limiter l’acheminement d’un flux d’informations ciblé pour tout ou partie. Ce type d’intervention, qui n’est pas conciliable avec le principe de gestion du trafic raisonnable, peut en revanche être justifié au regard des exceptions prévues par le règlement sur l’internet ouvert, si cela a pour but de répondre à une injonction légale ou un impératif de sécurité. L’Autorité doit donc être en mesure de vérifier la bonne justification des mesures employées.

2 Gestion de trafic raisonnable au sein de l’accès à internet

Il est question ici des pratiques visant à améliorer l’acheminement du flux ciblé, en tant que de besoin (par exemple au moyen d’une priorité accordée). Ce type d’action doit être concilié avec les critères précités définissant une pratique de gestion de trafic

raisonnable. En pratique, peu de cas d'application de cette gestion de trafic raisonnable sont observables aujourd'hui, l'essentiel du trafic se répartissant entre services spécialisés et flux internet véhiculés en « *best effort* ».

3 Modification du contenu des flux acheminés

On entend par cela toute altération des données au-delà de la couche IP ; il peut par exemple s'agir de compression d'images ou de réécriture des pages HTML. Certaines formes de compression d'image sont encore observées en France sur réseaux mobiles. Le considérant 11 du règlement sur l'internet ouvert précise qu'une telle compression doit être pratiquée sans dégradation du contenu. L'Arcep veille à ce que cette exigence soit respectée, comme dans le cas de la compression réalisée par certains réseaux ultramarins au niveau de leur transit dans les câbles sous-marins.

4 Mesures spécifiques liées à la prévention ou à la gestion de la congestion

La croissance de l'écosystème numérique se traduit mécaniquement par une croissance très forte du trafic chaque année, qui impose aux FAI l'extension régulière de la capacité de leurs réseaux d'accès à internet. Cette contrainte capacitaire pourrait générer une incitation économique pour les FAI à déployer des stratégies permettant de retarder l'extension de capacité, via des politiques de gestion du trafic.

Or le règlement encadre de manière stricte la possibilité laissée aux FAI de prévenir une congestion imminente et exceptionnelle (c'est-à-dire imprévisible et ponctuelle) en usant de la gestion de trafic. L'Autorité se doit donc de vérifier le cadre d'emploi de mesures anti-congestion, lorsque celles-ci dépassent le principe d'une gestion de trafic raisonnable (par exemple en bloquant ou bridant certains types de trafic pour conserver une qualité de service suffisante sur les fonctions jugées essentielles du réseau).

Pour rappel, le règlement précise que chaque pratique de gestion de trafic raisonnable doit notamment pouvoir se justifier intrinsèquement par les besoins techniques du service ou du contenu qu'elle vise (article 3). La gestion de trafic ne peut donc, dans l'absolu, servir à pallier le défaut d'extension de capacité d'un FAI.

Le règlement dispose également (article 5.2) que les fournisseurs d'accès à internet mettent à la disposition des autorités de régulation des informations concernant la gestion de la capacité de leur réseau et du trafic, ainsi que des justifications des mesures de gestion du trafic appliquées.

Dans les faits, si peu de mesures spécifiques de gestion de la congestion sont actuellement à l'œuvre, un exemple de lutte contre la congestion exceptionnelle est fourni par les opérateurs ultramarins. Plusieurs d'entre eux ont mis en place des mesures de gestion de trafic exceptionnelles qui sont activées lors de la rupture de câbles sous-marins, ruptures qui provoquent une chute subite de la capacité du réseau de collecte ; dans ces cas de force majeure, une gestion de trafic restrictive permettant de réguler l'usage de la bande passante entre les services semble justifiée (sous réserve d'une analyse plus approfondie).

c) *Les services spécialisés*

Enfin, l'Autorité, dans sa formation en charge de la poursuite et de l'instruction s'attache à vérifier le respect des règles établies par le règlement pour la fourniture des services spécialisés.

Les services spécialisés sont décrits comme « services autres que les services d'accès à internet qui sont optimisés pour des contenus, des services ou des applications spécifiques » (article 3.5). Le règlement précise que pour bénéficier de cette disposition, il doit être fait preuve du besoin inhérent du service d'être transmis avec une qualité optimisée, et la fourniture du service ne doit pas être réalisée au détriment de l'accès à internet : à la demande de l'ARN, l'opérateur doit pouvoir démontrer le caractère nécessaire de cette optimisation.

Les lignes directrices précisent que les FAI (ou des FCA, le cas échéant) sont libres de proposer des services spécialisés :

- « *lorsque l'optimisation est nécessaire pour que les contenus, les applications ou les services satisfassent aux exigences correspondant à un niveau de qualité spécifique* » (§106 et suivants des lignes directrices) ;



© rukawajung

- non vendus comme substitut à l'accès à l'internet (§126) ;
- non proposés au détriment de la disponibilité ou de la qualité générale – des parties mutualisées du réseau de collecte – de l'accès à internet (§116 et suivants).

Dans le cadre du dialogue proactif, la formation RDPI de l'Arcep a recueilli un certain nombre d'éléments dont les premiers enseignements sont les suivants :

1 Services audiovisuels linéaires

La télévision sur IP « linéaire » (c'est-à-dire diffusée en direct) fournie par la plupart des FAI en complément de leur offre fait partie des services pour lesquels le BEREC a indiqué qu'il existait des exigences spécifiques en matière de qualité de service et qu'ils étaient de fait soumis au respect des exigences du règlement (en particulier celles de l'article 3.5, 1^{er} alinéa). Dans le cas français, les conditions de diffusion de la télévision sur IP, en « *multicast* », apparaissent compatibles avec les contraintes d'un service optimisé. Elles ont en outre la vertu d'être plus économes en ressources réseaux qu'une diffusion individuelle, en « *unicast* ».

2 Téléphonie

La téléphonie proposée par les FAI sur les réseaux fixes et mobiles, dite « voix sur large bande » ou VLB, semble également remplir les critères définissant

un service optimisé. En particulier, le trafic de VLB représente aujourd'hui moins d'1 % de l'ensemble du trafic circulant sur les réseaux en France, si bien que l'impact de son optimisation sur le reste du trafic est marginal.

3 VPN entreprise

Les lignes directrices du BEREC explicitent la compatibilité potentielle des services de VPN pour les entreprises avec le cadre du service optimisé. La réalisation technique concrète de ces services est néanmoins plus complexe et variée que les services spécialisés cités plus haut, ce qui appelle à une analyse au cas par cas de la part de l'Autorité pour se prononcer définitivement sur l'encadrement des offres entreprises. Il convient cependant de relever que à ce jour celles-ci impactent très peu les offres grand public, de par leur volume de trafic et leur architecture souvent dédiée.

d) Les mesures de transparence

Le règlement sur l'internet ouvert impose aux opérateurs de faire preuve de plus de transparence quant aux performances de leurs services d'accès et à leurs pratiques de gestion de trafic. En particulier, certains indicateurs de performance deviennent des engagements contractuels envers le client final.

L'indicateur probablement le plus regardé sera le débit des accès ; le contrat conclu avec le FAI ne doit pas se contenter uniquement du débit général affiché dans la communication des FAI ; comme précisé par

// Les lignes directrices du BEREC **sur les nouveaux engagements contractuels en matière de débit** [art. 4.1 d)]

	Réseaux fixes	Réseaux mobiles
Débit minimum	Débit-plancher infranchissable sauf disruption du service (§ 143 des LD)	-
Débit normalement disponible	Débit disponible pendant une partie significative de la journée (§ 148 des LD)	-
Débit maximum	Débit réellement atteignable sur l'accès concerné (§ 145 des LD)	Débit maximum estimé pour un endroit donné (§ 153 des LD)
Débit affiché	Débit contraint par un débit maximum réaliste (§ 151 des LD)	

les lignes directrices, plusieurs indicateurs de débit doivent être publiés :

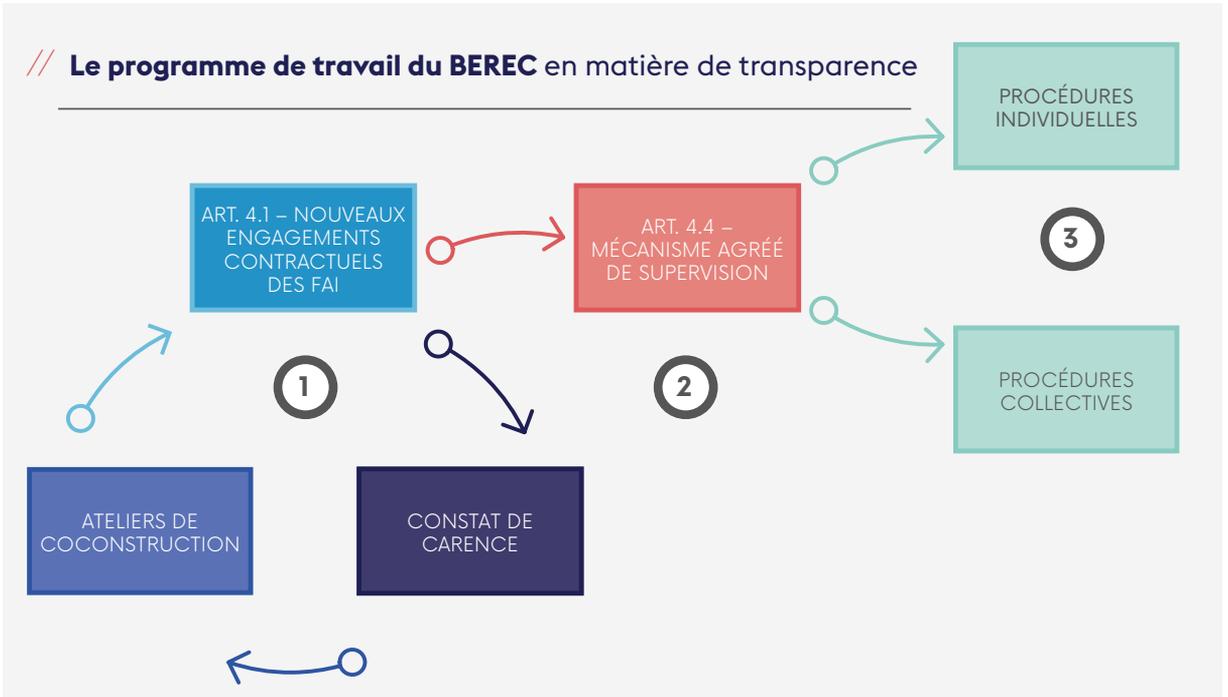
En outre, le règlement prévoit que les FAI intègrent notamment dans leurs contrats :

- une explication claire et compréhensible sur la façon dont les limitations de volume ou de débit influencent l'utilisation de contenus, d'applications et de services ;
- une explication claire et compréhensible concernant l'incidence des services spécialisés sur les services d'accès à internet fournis ;
- une explication claire et compréhensible concernant l'incidence de leurs pratiques de gestion de trafic et de tout autre pratique qui pourrait influencer sur le libre accès aux contenus des clients finaux.

Depuis l'adoption de la loi pour une République numérique, l'article L.224-30 du code de la consommation, qui prévoit les informations devant *a minima* figurer dans tout contrat souscrit par un consommateur avec un fournisseur de services de communications électroniques, mentionne également les engagements de transparence issus du règlement sur l'internet ouvert, en particulier :

- les explications prévues à l'article 4.1 d) du règlement (UE) 2015/2120, c'est-à-dire, pour les réseaux fixes, le débit minimal, normalement disponible, maximal et annoncé pour le trafic descendant et ascendant, ou, dans le cas des réseaux mobiles, le débit maximal estimé et annoncé pour le trafic descendant et ascendant (voir tableau ci-dessus) ;
- les procédures mises en place par le fournisseur pour mesurer et orienter le trafic de manière à éviter de saturer ou sursaturer une ligne du réseau et sur leurs conséquences en matière de qualité du service, de protection de la vie privée et des données à caractère personnel, ainsi que l'impact des limitations de volume, de débits ou d'autres paramètres sur la qualité de l'accès à internet, en particulier l'utilisation de contenus, d'applications et de services, y compris ceux bénéficiant d'une qualité optimisée.

Enfin, le règlement sur l'internet ouvert prévoit que tout écart permanent ou récurrent entre les performances réelles et celles indiquées par le FAI, lorsque cet écart est constaté par un mécanisme de surveillance agréé par le régulateur, est réputé constituer une performance non conforme permettant de déclencher les voies de recours ouvertes au



consommateur (article 4.4). Les contacts établis à la suite de l'appel à partenariats organisé par l'Arcep en 2016 permettront de vérifier si les outils disponibles permettent effectivement d'établir formellement des écarts de performance, ou une autre lacune de l'information du consommateur.

Si les lignes directrices fournissent quelques précisions supplémentaires sur la façon dont les autorités compétentes peuvent aborder cet article, il reste néanmoins en vue d'obtenir des engagements harmonisés de la part des FAI à expliciter au niveau

national la nature et le format des engagements de transparence que les FAI doivent prendre. Peu de régulateurs européens ont déjà réalisé ce travail.

En France, l'Arcep entend collaborer avec la DGCCRF pour établir les bases d'un travail de co-construction, en rassemblant pour des ateliers les différentes parties prenantes : Arcep, DGE, FAI, associations de consommateurs et experts indépendants. Elle lui apportera, en tant que de besoin, son expertise technique et légale sur cette question.

3.5 Contribuer à l'ouverture des terminaux et à la loyauté des plateformes

Au-delà des réseaux des fournisseurs d'accès à internet (seuls soumis aux dispositions du règlement sur l'internet ouvert), d'autres acteurs ont la capacité de limiter l'accès effectif des utilisateurs à certains services et applications en ligne. C'est le cas des plateformes en lignes et des équipements terminaux.

3.5.1 L'analyse de l'influence des terminaux sur l'accès à l'internet

Les terminaux sont positionnés à l'extrémité des réseaux dont l'Arcep est architecte et gardienne. Constituant des maillons matériels et logiciels essentiels dans la chaîne d'accès technique à internet, les terminaux et notamment leurs systèmes d'exploitation pourraient remettre en cause l'ouverture d'internet.

Ce risque augmente avec la diffusion rapide des terminaux intelligents : ainsi, sur le mobile, 65 % des Français disposent d'un *smartphone* en 2016, taux qui devrait s'accroître les prochaines années.

Devant ce constat, l'Arcep a souhaité étendre au rôle des équipements terminaux sa réflexion sur la préservation d'un internet ouvert, dont elle est garante. Elle a lancé à la suite de sa revue stratégique un chantier de réflexion sur la question de l'ouverture des terminaux et des systèmes d'exploitation qui leur sont associés.

Il s'agit avant tout pour l'Autorité de développer une compréhension commune sur ce sujet en identifiant et en analysant les éventuelles limites à l'ouverture d'internet introduites par les terminaux. Les terminaux sont considérés, dans leur globalité, c'est-à-dire à la fois pour leurs couches matérielles et logicielles.

Pour mener à bien ce chantier, l'Arcep a organisé une série d'entretiens avec les acteurs directement concernés par le sujet : éditeurs de contenus, constructeurs de terminaux, développeurs de systèmes d'exploitation, opérateurs, représentants de consommateurs. Elle a également rencontré des acteurs à la vision plus transverse : représentants de l'administration centrale, consultants, avocats ou universitaires.

L'Arcep a réalisé un premier référencement des éventuelles limites introduites par les terminaux en termes d'accès ou de fourniture de contenus pour les utilisateurs finals, qui peuvent prendre des formes variées. Avant de poursuivre ses échanges avec le secteur, l'Arcep souhaite faire connaître son premier diagnostic sur les limites introduites par des équipements terminaux et publie parallèlement au présent document une étude comprenant la cartographie qu'elle a pu en établir.

// Les acteurs auditionnés



L'ensemble des acteurs pourront réagir à ces premières conclusions et partager avec l'Arcep leur vision prospective sur le sujet. Les travaux continueront avec un approfondissement de l'analyse des limites et de leurs justifications.

3.5.2 L'évaluation de la loyauté des plateformes

En décembre 2016, le Conseil national du numérique (CNNum) a été saisi par le gouvernement pour approfondir les conditions d'analyse de la loyauté des plateformes.

Dans la continuité de plusieurs avis du CNNum⁽⁷⁰⁾, ces travaux permettront notamment de prolonger les réflexions ouvertes par la Loi pour une République numérique, et d'alimenter les travaux en cours à l'échelle européenne.

L'ambition générale est d'aider au développement de nouvelles méthodes d'analyse et d'évaluation des pratiques qui prennent en compte des critères de :

- **de transparence** : la plateforme permet-elle de comprendre clairement son fonctionnement ?
- **d'auditabilité** : a-t-on les moyens de vérifier ce qui est publié sur la plateforme ?
- **d'impact sociétal** : quel est l'impact de l'activité de la plateforme sur la société ? Comment tient-elle compte de ces enjeux ?
- et d'utiliser ensuite de manière constructive **le levier réputationnel** afin d'inciter les acteurs à développer des pratiques vertueuses.

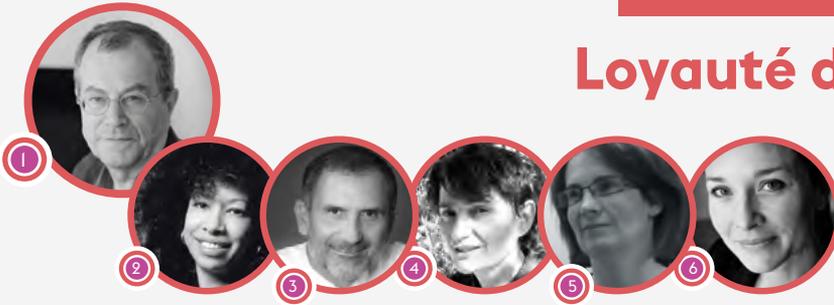
Le CNNum a accepté de présenter ses travaux plus en détail. L'Arcep y apporte un concours technique. ■

⁽⁷⁰⁾ Avis sur la neutralité d'Internet en 2013, avis sur les écosystèmes de plateformes en 2014, rapport Ambition numérique en 2015.

Loyauté des plateformes :

UNE EXIGENCE DÉMOCRATIQUE

CNNuM
Conseil National de Numérique



① **Marc TESSIER** – pilote du groupe de travail sur la loyauté des plateformes

② **Ghislaine HIERSO**, ③ **Guy MAMOU-MANI**,

④ **Sophie PÈNE**, ⑤ **Emmanuelle ROUX**, ⑥ **Célia ZOLYNSKI** – membres du groupe de travail

L'essor des plateformes numériques a enclenché une transformation profonde de notre économie. Les controverses opposant Uber aux VTC, Booking aux hôteliers ou Amazon à ses fournisseurs sont les symptômes de changements de paradigmes dont nous peinons encore à modéliser toutes les implications.

Certaines préoccupations ne sont pas sans rappeler les difficultés rencontrées dans la grande distribution vis-à-vis de l'intensité de la concurrence, des rapports de force entre intermédiaires et producteurs, ou du partage de la valeur. A mesure que les usages numériques se développent, certaines plateformes deviennent en effet des points d'accès critiques, et se transforment en concurrents redoutables lorsqu'elles investissent par leurs propres offres les marchés amont ou aval.

Cette analogie ne reflète toutefois qu'une partie des enjeux, car les processus économiques à l'œuvre ont des répercussions qui dépassent la vie des affaires. En organisant la mise en relation des individus et des organisations, les plateformes contribuent à façonner leur accès à l'information ou à des contenus culturels variés, ainsi que leur capacité à s'exprimer et être entendus. Par ailleurs, les plus grandes plateformes ont su devenir des modèles de productivité en optimisant les externalités générées par les différents contributeurs de leurs marchés. Ce modèle inspire désormais bon nombre d'entreprises, de mouvements civils, voire d'Etats. Cette vague de « plateformeisation » participe d'autant à faire évoluer les formes du travail, de l'emploi et de la redistribution.

Ces caractéristiques font des plateformes des infrastructures sociales essentielles, dont le fonctionnement doit pouvoir être démocratiquement questionné. C'est pourquoi la technicité apparente de ces sujets ne doit pas conduire à déléguer leur traitement à des groupes d'experts restreints. Au contraire, ces questions nécessitent le déploiement d'approches parallèles et complémentaires.

La première consiste à de se doter, au niveau européen, de capacités prospectives et d'un cadre de régulation modernisé, aujourd'hui bousculés par la rapidité, la transversalité et l'intrication des mutations précédemment décrites. Que recouvre l'optimum consommateur dans ces espaces où les frontières entre consommateurs, producteurs et citoyen s'estompent ? Comment intervenir en temps

utile sans neutraliser les potentiels d'innovation ? Comment articuler efficacement les différents objectifs ? Pour alimenter ces réflexions, le CNNuM souhaite développer les échanges avec les écosystèmes numériques des autres Etats membres.

“ Ces caractéristiques font des plateformes des infrastructures sociales essentielles, dont le fonctionnement doit pouvoir être démocratiquement questionné. ”

La deuxième approche renvoie au besoin de stimuler la recherche interdisciplinaire pour produire des outils techniques permettant d'auditer les systèmes qui gouvernent les plateformes – procédures, règles, design, algorithmes de classement et de personnalisation... – et d'évaluer leurs impacts. C'est notamment l'objectif de la coopération du CNNuM et de l'Inria au travers de l'initiative TransAlgo sur les systèmes algorithmiques.

La troisième vise à innover pour abaisser les barrières à la participation des parties prenantes dans ces débats, afin qu'elles puissent exprimer leurs objectifs et leurs difficultés ; puis identifient et promeuvent collectivement les meilleures pratiques. Il existe aujourd'hui une profusion d'initiatives et de propositions en ce sens venues de la société, que le CNNuM souhaite aider à potentialiser.

Loin d'affaiblir le rôle des régulateurs ces différentes approches viennent conforter leur légitimité. Dans cette perspective, les travaux que le CNNuM mènera en 2017 contribueront à poser les premiers jalons d'un espace contributif permettant de définir, en collaboration avec les plateformes elles-mêmes, une méthode ouverte permettant de traiter les sujets les plus complexes. ■

CE DOCUMENT A ÉTÉ RÉALISÉ PAR L'ARCEP



Direction « Internet et utilisateurs »

Zacharia ALAHYANE, *directeur*

- **Unité « Internet ouvert »**
Thibaud FURETTE, *chef de l'unité*
Boris GARTNER, Laura LÉTOURNEAU et Samih SOUISSI, *chargés de mission*
- **Unité « Opérateurs et obligations légales »**
Olivier DELCLOS, *chef de l'unité*
Julien DELMOULY, *adjoint au chef d'unité*

Direction « Economie, marchés et numérique »

Stéphane LHERMITTE, *directeur*

- **Unité « Analyse économique et intelligence numérique »**
Jennifer SIROTEAU, *cheffe de l'unité*
Hélène BOUT, *chargée de mission*

Direction « Affaires juridiques »

Elisabeth SUEL, *directrice*

- **Unité « Infrastructures et réseaux ouverts »**
Annabel GANDAR et Rémy MAECKER, *chargés de mission*

UN GRAND MERCI À...

Toutes les personnes consultées et auditionnées, pour leur dynamisme et leur contribution précieuse au présent rapport.

AFNIC

Stéphane BORTZMEYER,
Mohsen SOUISSI,
Pascal VELLA

AFNUM

Stéphane ELKON,
Frédéric GERAUD
DE LESCAZES

Apple

Marie-Laure DARIDAN
et Sylvain SCHNERB

ASSIA

Jérôme ANASTASE
et Djamel BOUSABER

Autorité de la Concurrence

Nicolas DEFFIEUX

Bouygues Telecom

Laurent BONNET

BEREC

Frode SØRENSEN
et Michiel VAN DIJK

BEUC

Guillermo BELTRA
et David MARTIN

Canal Plus

François FOURRIER,
Philippe RIVAS
et Christophe ROY

Case on IT

Jean-Yves BOISSON
et Louis MOLINA

Cedexis

Arnaud BECART,
Julien COULON
et Emmanuel PAIN

CNES

Sandrine LAFONT

CNIL

Brice BASTIE,
Olivier DESBIEY
et Vincent TOUBIANA

CNNum

Romain DELASSUS
et Judith HERZOG

Commission européenne

Hervé DUPUY

DGCCRF

Geneviève CAVAZZI,
David HELM,
Paul-Emmanuel PIEL,
Vincent PONET
et Philippe SAUZE

DGE

Olivier COROLLEUR
et Mélanie PRZYROWSKI

Facebook

Anton' Maria BATTESTI

La fédération FDN

Benjamin BAYART,
Oriane PIQUER-LOUIS
et Agnès DE CORNULIER

Fédération Française des Télécoms

Michel COMBOT
et Jean-Marie LE GUEN

FPWA Avocats

Jean-Baptiste SOUFRON

France-IX

Franck SIMON

Free

Ombeline BARTIN,
Marie LAMOUREUX
et Thanh PHAM-DOAN

Gemalto

Céline FRICHE,
Antonio PEREIRA CABRERA
et Daniel PONS MALLOL

INC

Christian DE THUIN
et Thierry MARTIN

Inria

Francesco BRONZINO,
Isabelle CHRISMENT,
Vassilis CHRISTOFIDIS
et Renata TEIXEIRA,
David CHOFFNES et
Arash MOLAVI KAKHKI
(Northeastern
University)

ip-label

Laurent GOU,
Bruno MARTIN,
Alain PETIT,
William RANG
et Eric VARSZEGI

Internet Society

Nicolas CHAGNY

Google

Olivier ESPER
et Benoît TABAKA

Heetch

Teddy PELLERIN

M-lab

Collin ANDERSON

Netflix

Colin BORTNER

Nexedi

Jean-Paul SMETS

nPerf

Arik BENAYOUN et
Philippe DE LA HOULIÈRE

Ookla

Shawn HEIDEL
et Scott SORENSON

Oracle

Frank JOURNOUD,
Peter LORD
et Charlotte THORNBY

Orange

Gilles FILARY,
Jean MAHE,
Brice MIRANDA,
Stéphane RAULIN,
Julien SICAR,
Benoît BACQUEY,
Joseph PELAT
et Ségolène CHATELIN

SFR

Marie-Georges BOULAY,
Jean HYBRE
et Frédéric DEJONCKHEERE

Spotify

Marine ELGRICHI

TECH IN France

Loïc RIVIERE,
Camille PARRA et
Alice GARZA

UFC-Que Choisir

Antoine AUTIER
et Cédric MUSSO

V3D

Jean-Marc TRUONG

Publication

Arcep

7, Square Max Hymans - 75730 Paris Cedex 15

01 40 47 70 00 — com@arcep.fr

ISSN : n° 2258-3106

Mai 2017

L'ARCEP, ARCHITECTE ET GARDIEN DES RÉSEAUX D'ÉCHANGES

Les réseaux d'échanges internet, télécom fixes, mobiles et postaux, constituent une « **infrastructure de libertés** ». Liberté d'expression et de communication, liberté d'accès au savoir et de partage, mais aussi liberté d'entreprise et d'innovation, enjeu clé pour la compétitivité du pays, la croissance et l'emploi. Parce que le plein exercice de ces libertés est essentiel dans une société ouverte, innovante et démocratique, les institutions nationales et européennes veillent à ce que les réseaux d'échanges se développent comme un « **bien commun** », quel que soit leur régime de propriété, c'est-à-dire qu'ils répondent à des exigences fortes en termes d'accessibilité, d'universalité, de performance, de neutralité, de confiance et de loyauté.

A cette fin, les institutions démocratiques ont jugé qu'une intervention étatique indépendante était nécessaire pour veiller à ce qu'aucune force, qu'elle soit économique ou politique, ne soit en situation de contrôler ou de brider la capacité d'échange des utilisateurs (consommateurs, entreprises, associations, etc.).

L'Autorité de régulation des communications électroniques et des postes (Arcep), arbitre expert et neutre au statut d'autorité administrative indépendante, est l'**architecte** et le **gardien** des réseaux d'échanges en France.

Architecte des réseaux, l'Arcep crée les conditions d'une organisation plurielle et décentralisée des réseaux. Elle garantit l'ouverture du marché à de nouveaux acteurs et à toutes les formes d'innovation, et veille à la compétitivité du secteur à travers une concurrence favorable à l'investissement. L'Arcep organise le cadre d'interopérabilité des réseaux, afin qu'ils apparaissent comme un seul aux yeux des utilisateurs malgré leur diversité, simples d'accès et non cloisonnés. Elle coordonne la bonne articulation public/privé dans le cadre de l'intervention des collectivités territoriales.

Gardien des réseaux, l'Arcep s'assure du respect des principes essentiels pour garantir la capacité d'échange des utilisateurs. Elle veille à la fourniture du service universel, et accompagne les pouvoirs publics pour étendre la connectivité sur l'ensemble du territoire. Elle assure la liberté de choix et la bonne information des utilisateurs, et protège contre les atteintes possibles à la neutralité d'internet. L'Autorité lutte plus généralement contre toutes les formes de silos qui pourraient menacer la liberté d'échanger sur les réseaux, et s'intéresse à ce titre aux nouveaux intermédiaires que sont les grandes plateformes internet.