

# Qualité du service fixe d'accès à internet

NOVEMBRE 2016

MESURES EFFECTUEES AU 1<sup>ER</sup> SEMESTRE 2016

(VERSION BETA)

## AVERTISSEMENT

Cette cinquième publication est le fruit d'un important travail de tous les acteurs impliqués. La mise en œuvre d'un tel protocole comporte un certain nombre de difficultés techniques. Aussi, l'Arcep invite le lecteur à la prudence quant à l'interprétation des données publiées dans le présent rapport de synthèse, qui correspond à un exercice test (version bêta).

**Toute diffusion, réutilisation ou référence aux données publiées doit être accompagnée des précisions et mises en garde méthodologiques figurant dans le présent rapport.**

## Sommaire

1. Introduction.....	3
2. Guide de lecture .....	4
a. L'observatoire de la qualité du service fixe d'accès à internet .....	4
b. Le dispositif de mesure.....	4
c. Avertissements méthodologiques.....	6
d. Comment lire les résultats .....	7
3. Remarques sur le cycle de mesure.....	7
4. Synthèse des mesures de qualité de service.....	8
a. Indicateurs techniques .....	8
b. Indicateurs d'usages.....	16
Annexe A Offres commerciales de référence.....	23
Annexe B Représentativité des lignes du panel .....	25
Annexe C Sites du panel .....	27
Annexe D Publication des données .....	29
Annexe E Données exclues.....	30
Annexe F Critères de représentativité .....	32

## Observatoire de la qualité du service fixe d'accès à internet

### 1. Introduction

Ce rapport constitue la cinquième publication de l'observatoire de la qualité du service fixe d'accès à internet de l'Arcep.

Il est le fruit d'un important travail de tous les acteurs impliqués : opérateurs, associations de consommateurs, experts techniques indépendants et services de l'Arcep.

Les résultats présentés dans cette synthèse sont issus du dispositif en environnement contrôlé mis en place en 2013.

Comme annoncé lors du dernier cycle, les publications issues de cet outil se consacrent désormais sur le suivi des performances des différentes technologies d'accès. Ce suivi, en ce qu'il permet d'améliorer l'information des utilisateurs finals sur les réseaux fixes et de les éclairer dans leurs choix a pour vocation d'inciter les opérateurs à investir d'avantage dans les réseaux d'accès de nouvelle génération en vue de l'amélioration de leurs services.

\*  
\* \*

Par ailleurs, dans les conclusions de sa revue stratégique dont un point d'avancement des différents chantiers a été présenté le 30 juin 2016, l'Arcep a présenté une nouvelle feuille de route en matière de suivi des performances et de la couverture des réseaux et services en France.

Cette feuille de route, visant en particulier l'observatoire de la qualité du service fixe d'accès à internet, met l'accent sur les nouveaux outils numériques permettant, d'une part, à chaque utilisateur d'évaluer les performances de son accès individuel et, d'autre part, à l'Arcep de disposer d'informations collectives riches permettant d'identifier d'éventuels dysfonctionnements du marché (principe de production collaborative ou crowdsourcing). Elles s'accompagneront d'un abandon du dispositif en environnement contrôlé.

Pour la mise en œuvre de ces nouvelles orientations, l'Arcep privilégie une démarche partenariale avec les acteurs tiers réalisant des mesures de couverture ou de qualité de service, ou centralisant les signalements des utilisateurs.

L'appel à partenariats conduit du 30 juin au 30 septembre 2016 a permis de collecter plusieurs propositions sur la base desquelles l'Arcep définira prochainement les modalités de partenariats plus précises qu'elle envisage avec les acteurs intéressés.

## 2. Guide de lecture

### a. L'observatoire de la qualité du service fixe d'accès à internet

L'observatoire de la qualité du service fixe d'accès à internet a été défini par la décision n° 2013-0004 de l'Arcep du 29 janvier 2013. Il vise un double objectif.

- **Améliorer l'information de l'utilisateur final :**

La fourniture aux consommateurs d'informations quantitatives, objectives et comparables en matière de qualité de service d'accès à internet est indispensable pour lui permettre de choisir, de façon éclairée, entre les différentes offres du marché.

- **Améliorer l'information du régulateur :**

L'observatoire fournit au régulateur des données fiables et comparables pour suivre au fil du temps l'évolution de la qualité du service d'accès à internet sur les différentes technologies d'accès et évaluer l'impact que pourraient avoir d'éventuelles pratiques de gestion de trafic. Il s'agit enfin d'un outil permettant de mettre en œuvre, si les dégradations constatées sont trop importantes, des obligations de qualité de service minimale.

### b. Le dispositif de mesure

Le dispositif de mesure concerne les quatre principaux fournisseurs d'accès fixe à internet en France : Bouygues Telecom, Free, Orange et SFR. **Il a été élaboré par un comité technique, animé par l'Arcep, auquel participent ces opérateurs ainsi que des représentants d'associations de consommateurs et des experts indépendants.** Les spécifications techniques issues de ce comité font l'objet d'un référentiel commun à tous les opérateurs et la réalisation des mesures a été confiée à un prestataire indépendant commun sélectionné par le biais d'un appel d'offres.

Deux cycles de mesures sont effectués chaque année. Les résultats sont publiés par l'observatoire en avril et en octobre. Les coûts liés au dispositif sont intégralement supportés par les opérateurs. Afin de préserver la transparence des mesures effectuées et des résultats publiés, l'Arcep est à même d'interagir directement avec le prestataire effectuant les mesures et, le cas échéant, de procéder à un audit.

Les mesures concernent les trois configurations (ou technologies) principales d'accès à internet fixe grand public en France métropolitaine : cuivre (xDSL<sup>1</sup>), fibre optique à terminaison coaxiale (HFC/FttLA)<sup>2</sup> et fibre optique jusqu'à l'abonné FttH<sup>3</sup>. Plusieurs catégories d'accès ont été retenues pour une même technologie<sup>4</sup>, afin de mieux refléter la diversité des performances observables selon les configurations et les offres.

---

<sup>1</sup> Famille de technologies « *Digital Subscriber Line* ».

<sup>2</sup> Dénommée « *câble coaxial (HFC/FttLA)* » ci-après dans les graphiques.

<sup>3</sup> « *Fiber to the home* », fibre optique jusqu'à l'abonné.

<sup>4</sup> Cf. tableau figurant en Annexe B .

Etant donné que le débit réel constaté n'est pas le seul critère pertinent dans la comparaison des performances et dans le choix de l'utilisateur final, l'Autorité a souhaité ne pas limiter l'étude à la mesure d'indicateurs techniques. Des indicateurs d'usages ont donc également été retenus.

Au total, l'Autorité a retenu 4 indicateurs techniques et 3 indicateurs d'usages, soit 7 indicateurs au total.

Indicateurs techniques	Indicateurs d'usages
<b>1. Débit descendant</b> : débit de téléchargement d'un fichier, exprimé en Mbit/s.	<b>5. Navigation web</b> : temps de chargement d'une page <i>web</i> , mesuré à partir de 15 sites à forte audience, exprimé en s.
<b>2. Débit montant</b> : débit d'envoi d'un fichier, exprimé en Mbit/s.	<b>6. Lecture de vidéo en streaming</b> : qualité du visionnage de vidéos, mesurée à partir de vidéos hébergées sur 4 plateformes à forte audience, exprimée par une note sur 5.
<b>3. Latence</b> : durée entre l'envoi d'une requête et la réception des premières données, exprimée en ms.	<b>7. Téléchargement P2P</b> : débit de téléchargement d'un fichier en utilisant un protocole pair-à-pair (P2P), exprimé en Mbit/s.
<b>4. Perte de paquets<sup>5</sup></b> : taux de données qui ont été perdues et ont dû être réémises lors d'un téléchargement de fichier, exprimée en %.	-

Tableau 1 – Liste des indicateurs mesurés.

**Les mesures ont été effectuées sur trois à six lignes par catégorie d'accès, réparties sur neuf sites<sup>6</sup> en France métropolitaine, dans des conditions permettant de s'affranchir d'un grand nombre de biais.** Le protocole de mesure a été défini en tenant compte de la diversité géographique des lignes testées, de l'environnement technique et des offres commercialisées. En particulier, les offres testées sont les offres *triple-play* les plus vendues<sup>7</sup> – ou représentant *a minima* un pourcentage significatif des ventes – au cours des trois mois précédant chaque période de mesure.

**Le dispositif mis en place réalise des mesures à fréquence régulière (24h/24 – hors plages de maintenance – et 7j/7) sur les 120 lignes du dispositif.** A l'issue de chaque cycle de mesure, certaines données peuvent être exclues pour différentes raisons : évolution, correctif et maintenance du système de mesure, maintenance programmée d'un FAI (intervention sur le réseau, changement d'une « box » défectueuse...) ou encore des dysfonctionnements ponctuels des plateformes de services cibles utilisées.

---

<sup>5</sup> Des travaux menés au sein du comité technique ont conclu que l'indicateur de perte de paquets mesuré ne fournissait qu'une information limitée en termes de qualité d'expérience pour l'utilisateur final. Il a en effet été démontré que les valeurs observées pour cet indicateur n'étaient pas systématiquement corrélées à la qualité d'expérience, d'une part, et qu'il n'existe pas de solution permettant de distinguer avec certitude les pertes de paquets liées à un comportement des systèmes d'exploitation, des applications ou des protocoles utilisés de celles liées à une dégradation de la qualité de service du réseau (ex : congestion), d'autre part. Dans ces conditions et dès les premiers cycles de mesures, l'Arcep a estimé préférable de se concentrer sur les autres indicateurs mesurés.

<sup>6</sup> Dijon, La Garenne-Colombes, Marseille, Nantes, deux sites à Paris, Schiltigheim, Toulouse et Villeurbanne.

<sup>7</sup> Cf. Tableau des offres mesurées en Annexe A

L'observatoire de la qualité du service fixe d'accès à internet complète les dispositifs de mesure de qualité des services déjà mis en place par l'Autorité pour l'accès aux services fixe, le service de téléphonie fixe et pour les services mobiles.

### **c. Avertissements méthodologiques**

**La qualité est une caractéristique du service d'accès à internet complexe à mesurer.** Aussi est-il nécessaire de souligner les précautions à prendre dans la lecture et l'interprétation du présent rapport.

Pour apprécier la représentativité des résultats, il convient de souligner les conditions particulières dans lesquelles les mesures sont effectuées et les limites inhérentes à la méthodologie retenue, parmi lesquelles :

- le nombre limité de points de mesures : le dispositif utilisé implique la mise en place d'équipements lourds et coûteux. Ainsi, de fait, le nombre de points est limité (maximum 6 par catégorie et par opérateur) et ne permet pas d'obtenir des données représentatives de la diversité des situations que peut rencontrer un utilisateur réel
- les conditions performantes dans lesquelles sont effectuées les mesures afin de s'affranchir de nombreux biais : afin de garantir la comparabilité des résultats, les mesures peuvent s'écarter des conditions de connexion d'un utilisateur réel : équipement de mesure performant, aucune autre utilisation de la connexion en parallèle, service de télévision éteint (sauf sur les offres fibre optique à terminaison coaxiale), connexion filaire (pas de Wifi ni de CPL).

De plus amples informations sur la méthodologie employée sont disponibles dans le référentiel commun publié conjointement à ce rapport.

En outre, il est important de souligner que plusieurs facteurs ne relevant pas (ou seulement partiellement) de la responsabilité du FAI peuvent influencer la qualité du service d'accès à internet dont l'utilisateur final va effectivement bénéficier. Il s'agit principalement :

- de facteurs relatifs à l'équipement, à l'usage et à l'environnement de l'utilisateur (connexion filaire ou sans-fil, matériel utilisé, partage de la connexion avec d'autres services, interférences et environnement électromagnétique);
- les interconnexions du réseau du FAI avec des réseaux tiers qui peuvent saturer et qui ne dépendent que partiellement du FAI de l'utilisateur ;
- la performance des réseaux intermédiaires par lesquels les flux peuvent transiter ;
- les fournisseurs de contenus et d'applications (FCA) qui peuvent avoir des politiques différentes en matière d'hébergement ou de connectivité pour fournir leurs services aux utilisateurs finals.

Ainsi, le lecteur est appelé à la prudence quant à l'interprétation des données publiées dans le présent rapport de synthèse.

#### d. Comment lire les résultats

Dans ce rapport, il a été décidé de focaliser les résultats sur la comparaison des performances des différentes technologies d'accès.

Un format unique de graphique a été défini pour chacun des indicateurs. Les performances sont toujours représentées sur un axe croissant (le meilleur résultat est situé en haut de l'axe). Chaque graphique du rapport rend compte des deux données suivantes :

- la **moyenne des performances** de toutes les lignes<sup>8</sup>, tous opérateurs confondus;
- la **dispersion des performances**, représentée par les premier et troisième quartiles<sup>9</sup> des performances des différentes lignes et matérialisée par une barre grise<sup>10</sup>.

Seules les mesures prises en heures chargées (de 18h00 à 22h59) sont présentées dans ce rapport.

Ces résultats sont consultables à section 4.

Enfin, l'ensemble des nouveautés et spécificités de ce cycle de mesure sont présentés dans la section 3.

### 3. Remarques sur le cycle de mesure

#### ***Remplacement de Metacafe par Facebook dans le calcul de l'indicateur de lecture de vidéos en Streaming***

Jusqu'à fin 2015, les mesures de l'indicateur de lecture de vidéo en Streaming se sont basées sur quatre plateformes : Youtube, Dailymotion, Vimeo et Metacafé. Afin de garantir une meilleure représentativité des usages des consommateurs finals, Metacafé a été remplacé par Facebook pour ce nouveau cycle de mesures. Cet ajustement répond par ailleurs aux problèmes de stabilité rencontrés avec le site Metacafé au cours de la campagne du S2 2015.

#### ***Inclusion de nouvelles offres dans le dispositif de mesure***

Par souci de représentativité des usages des consommateurs finals, de nouvelles offres, souvent d'entrée de gamme, ont été ajoutées au dispositif (cf. Offres commerciales de référence et Annexe B Offres commerciales de référence). Cet ajout a pu affecter un certain nombre d'indicateurs (effet moyenne) par rapport aux cycles de mesures précédents.

#### ***Retrait de la marque Numericable***

Suite à la fusion entre SFR et Numericable et plus particulièrement au retrait progressif de la marque Numericable depuis fin 2015, l'Autorité, sur proposition du comité technique, a autorisé l'opérateur SFR-Numericable à apparaître uniquement sous la marque SFR dans le cadre de cet observatoire.

---

<sup>8</sup> Cette valeur est calculée comme la moyenne arithmétique des médianes mesurées sur chaque site (i.e pour chaque ligne du dispositif). La valeur médiane est celle qui sépare les résultats en deux ensembles égaux : 50 % des mesures effectuées ont une valeur inférieure ; 50 % des mesures effectuées ont une valeur supérieure.

<sup>9</sup> Le premier (respectivement troisième) quartile est la valeur qui sépare les 25% (respectivement 75%) valeurs inférieures du reste des mesures.

<sup>10</sup> En fonction de l'importance de l'écart de performances entre les lignes, la moyenne peut ne pas être incluse dans cet intervalle de dispersion.

L'ensemble des exclusions effectuées est listé de manière exhaustive en Annexe E

## 4. Synthèse des mesures de qualité de service

### a. Indicateurs techniques

#### i. Débit descendant et débit montant

##### 1. Présentation

Le débit mesure la vitesse de transfert d'un fichier entre un serveur distant et l'équipement terminal. Il peut être mesuré dans le sens descendant (du serveur vers l'équipement terminal) ou dans le sens montant (de l'équipement terminal vers le serveur).

Le débit dans le sens descendant est l'indicateur le plus connu du grand public et est souvent mis en avant par les opérateurs dans leurs communications commerciales. Il a un impact très important sur les temps de téléchargement de fichiers (que ce soit depuis un site internet, en *Peer-to-Peer* (P2P) ou encore la récupération d'une pièce jointe à un mail) et, dans une moindre mesure, il influence la vitesse de navigation *web*.

Le débit dans le sens montant est beaucoup plus méconnu du grand public. Il est très important lors de tout envoi de fichier comme, par exemple, le dépôt d'un fichier sur un service de partage de fichiers, l'envoi d'un mail avec une pièce jointe volumineuse, le dépôt de vidéos sur une plateforme de *streaming*, la mise en ligne de photos, etc. Les technologies déployées historiquement pour le grand public (xDSL, fibre optique à terminaison coaxiale) offrent des débits montants sensiblement inférieurs aux débits descendants.

Les débits mesurés sont des débits moyens IP, ce qui signifie qu'il s'agit d'une vitesse moyenne (et non d'une vitesse maximale) réellement disponible pour l'utilisateur. La vitesse mesurée par ce protocole ne correspond donc pas au débit crête (i.e. maximal) ni à la capacité de la ligne. Les débits ne sont par ailleurs mesurés qu'en utilisant une seule session TCP, contrairement à la plupart des systèmes de test de débit en ligne (comme speedtest.net, 60 millions de consommateurs, etc.) qui établissent plusieurs connexions parallèlement et somment les débits sur chacune de ces connexions. Le test est réalisé avec le protocole http, le plus couramment utilisé par les sites *web*. Le débit ainsi mesuré est le débit utile : celui-ci n'inclut pas la bande passante consommée par les entêtes des différents protocoles de transmission. Il existe toujours un écart entre le débit mesuré et le débit théorique de la ligne.

Les débits sont mesurés à la fois sur les mires proches – évaluant ainsi la capacité du réseau de l'opérateur – et sur les mires lointaines – mesurant ainsi le ressenti de l'utilisateur lorsqu'il utilise des services hébergés plus loin du réseau de son opérateur.

Sur les lignes offrant une capacité supérieure à 100 Mbit/s, les débits mesurés par le dispositif sont généralement sensiblement inférieurs à la capacité réelle de la ligne (accès). En effet, le débit est mesuré en simulant le téléchargement d'un fichier de grande taille (100 Mo pour les lignes à plus de 100 Mbit/s) depuis un site internet. Au-delà de 100 Mbit/s, le débit moyen de téléchargement est fortement dégradé par les pertes de paquets, la latence et l'environnement utilisateur : il devient alors beaucoup plus variable. Les éventuelles différences entre les capacités annoncées par les opérateurs et les débits mesurés par le dispositif ne signifient donc pas que les annonces sont trompeuses mais qu'un client ne pourra pas profiter pleinement de cette capacité sur des usages tels



que le téléchargement de fichiers à moins de mettre en place des solutions spécifiques permettant de compenser ces effets (par ex. parallélisation des téléchargements).

Dans le cas des offres xDSL, contrairement aux offres sur fibre optique jusqu'à l'abonné ou avec terminaison coaxiale, le débit descendant est intrinsèquement lié à la qualité de la ligne et en particulier à sa longueur.

Remarque importante sur l'interprétation des résultats FttH :

La dispersion importante observée dans les résultats des lignes FttH, en particulier sur les indicateurs de débit, s'explique principalement par une importante segmentation des offres commercialisées sur la base des débits descendants et montants (cf. Annexe B ). Celle-ci ne traduit pas nécessairement un manque de fiabilité ou de stabilité de ce type d'accès.

2. Débit descendant – résultats

Mires proches

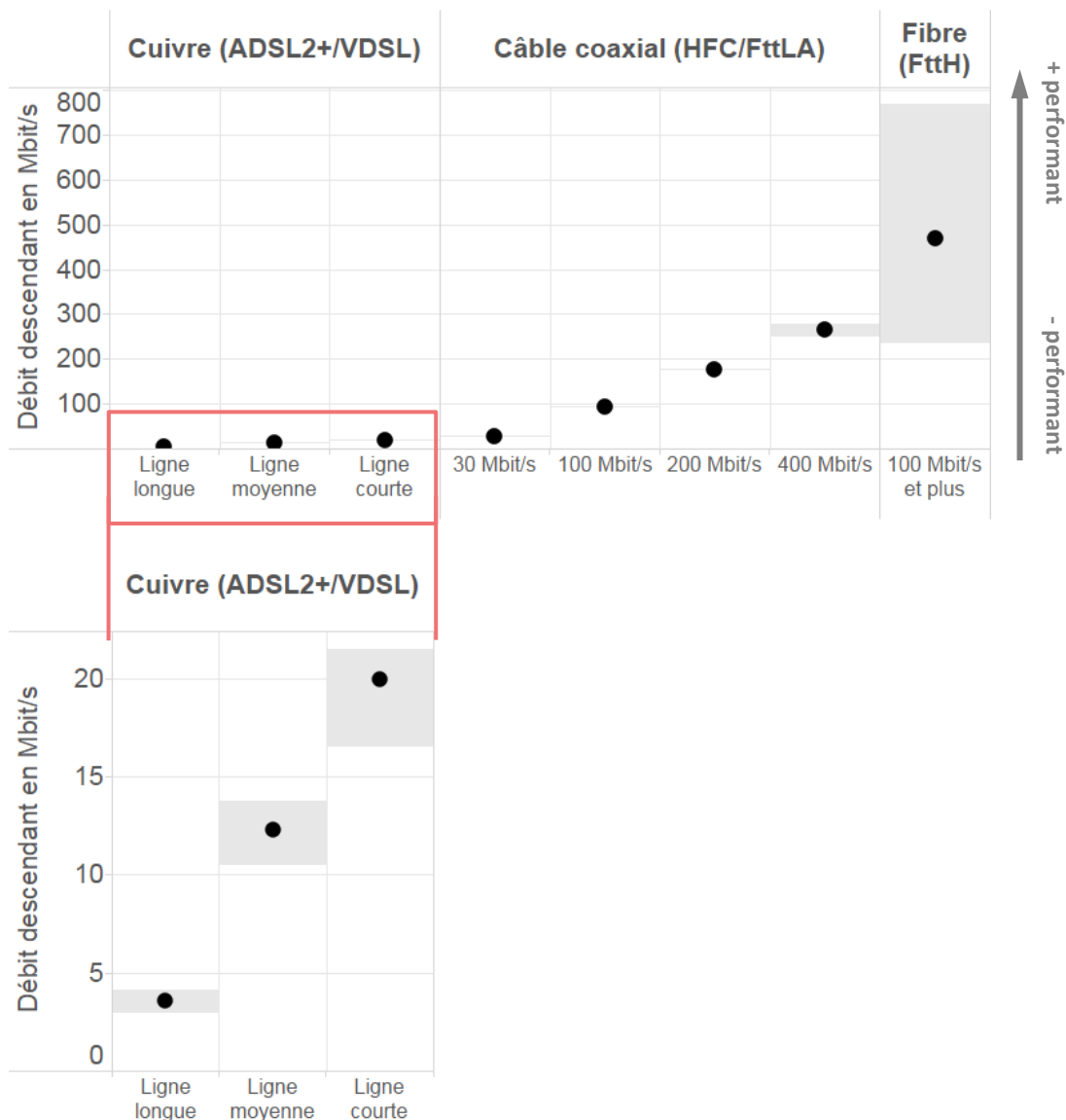


Figure 1 – Débit descendant depuis les mires proches.

**Avertissement** : utilisation de la télévision sur IP et effet sur l'accès à internet

Les mesures ont été réalisées sur des lignes utilisées exclusivement pour accéder à internet. Or, dans des conditions réelles, **l'utilisation simultanée d'un autre service fourni sur la même ligne est susceptible d'avoir un impact sur le débit maximal de l'accès à internet**. L'effet de la télévision varie notamment selon le service utilisé et la technologie employée par l'opérateur. Est ici indiqué l'effet

lié au visionnage d'un canal de télévision linéaire sur IP<sup>11</sup>. Certains opérateurs intègrent également dans leur box des tuners TNT ou satellite permettant de regarder la télévision sans impact sur le service d'accès à internet.

	<b>Définition standard</b>	<b>Haute définition</b>
<b>Boucle locale de cuivre</b>	Débit réduit de 2 à 4 Mbit/s	Débit réduit de 4 à 8 Mbit/s
<b>Fibre optique jusqu'à l'abonné</b>	Impact nul ou négligeable sur le service d'accès à internet	
<b>Fibre optique à terminaison coaxiale</b>	Aucun impact sur le service d'accès à internet	

Tableau 2 – Impact de la télévision sur IP sur la performance du service d'accès à internet.

---

<sup>11</sup> La télévision dite « *linéaire* » désigne le flux qui est visionné au moment où il est diffusé à tous les téléspectateurs, par opposition aux services à la demande (vidéo à la demande, télévision de rattrapage, etc.). La télévision « *sur IP* » s'appuie sur la même ligne que celle qui permet l'accès à l'internet, par opposition à d'autres modes de diffusion : hertzienne ou par satellite, par exemple.

Mires lointaines

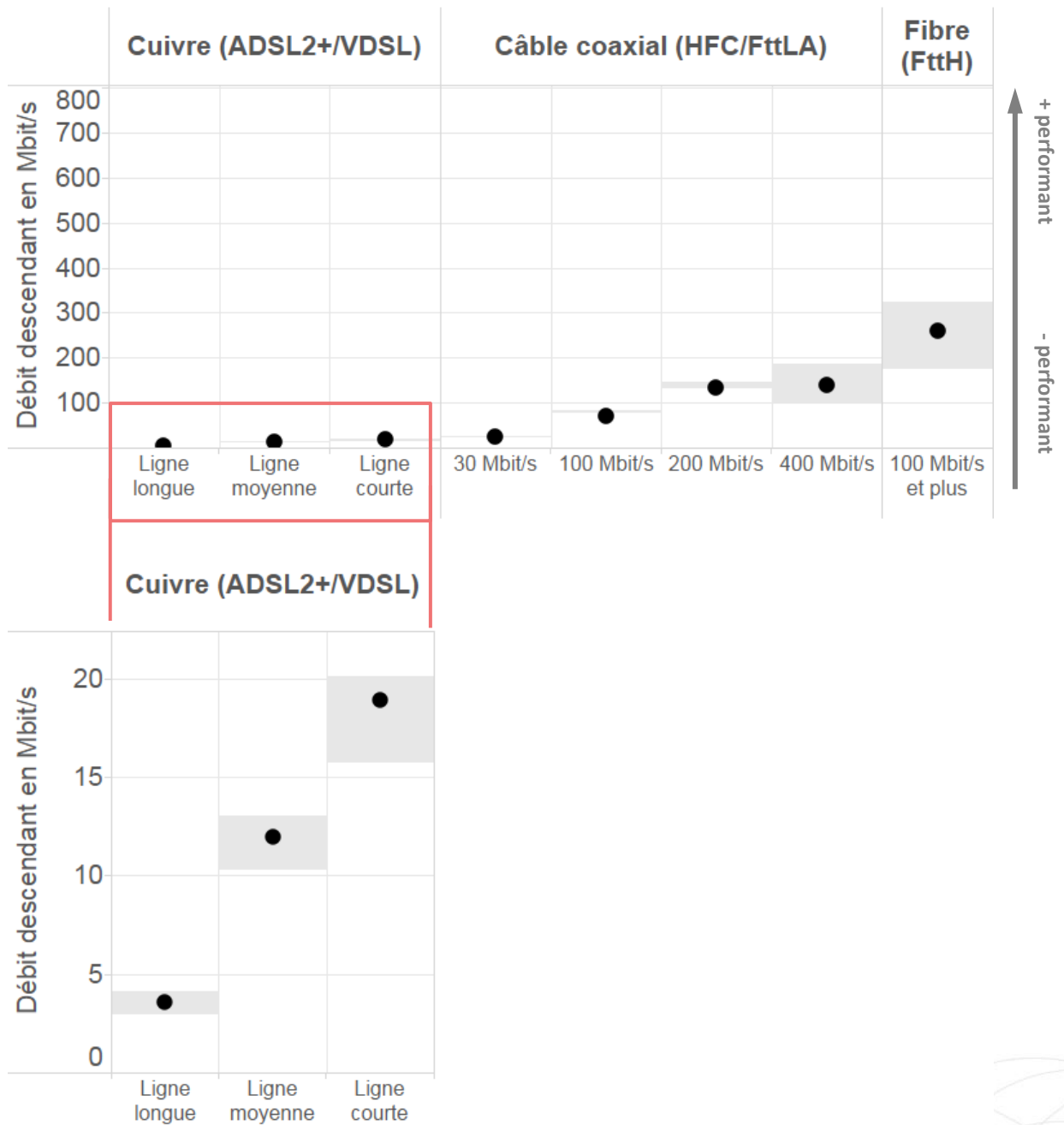


Figure 2 – Débit descendant depuis les mires lointaines.

3. Débit montant – résultats

Mires proches

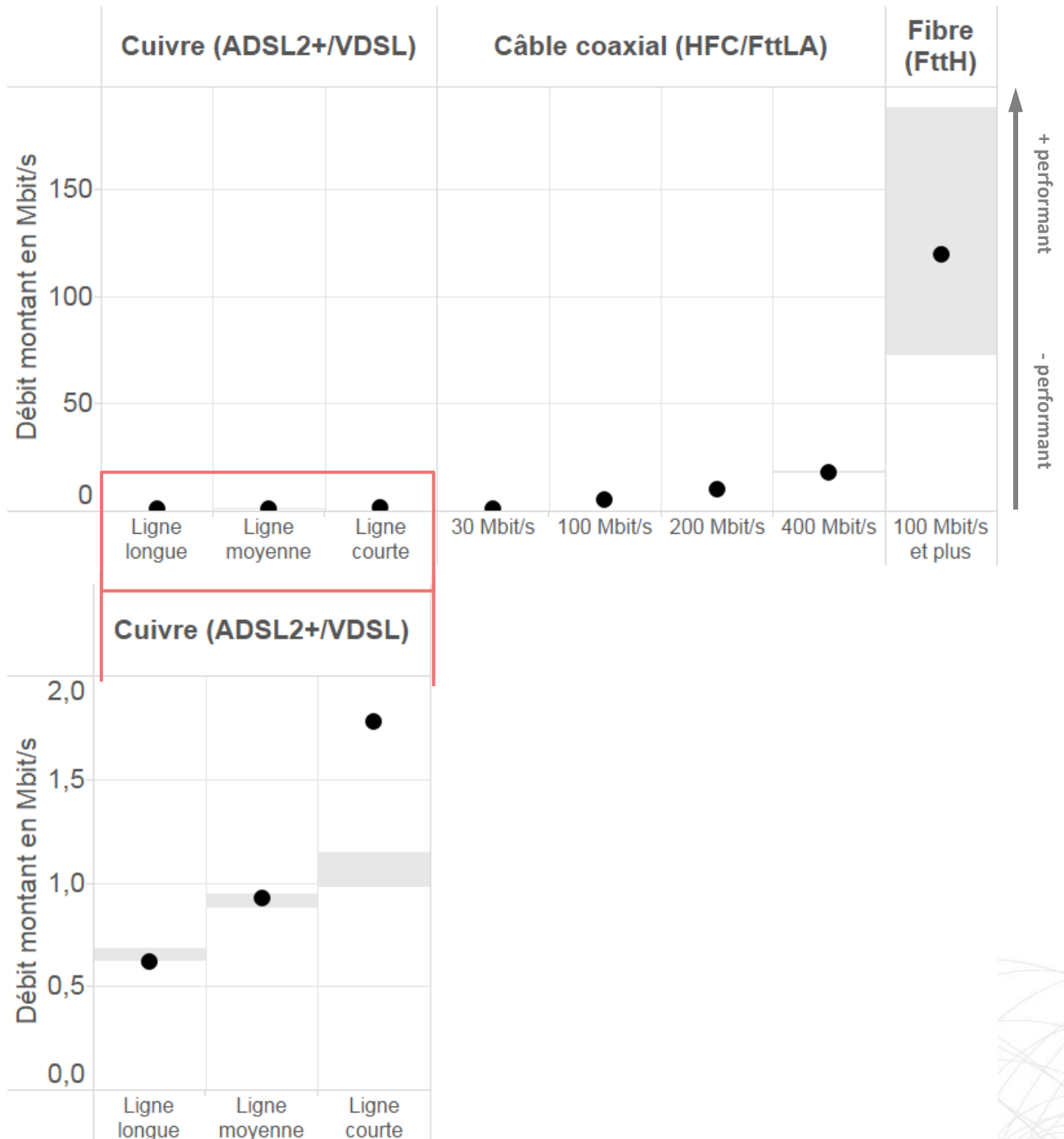


Figure 3 – Débit montant vers les mires proches.

Mires lointaines

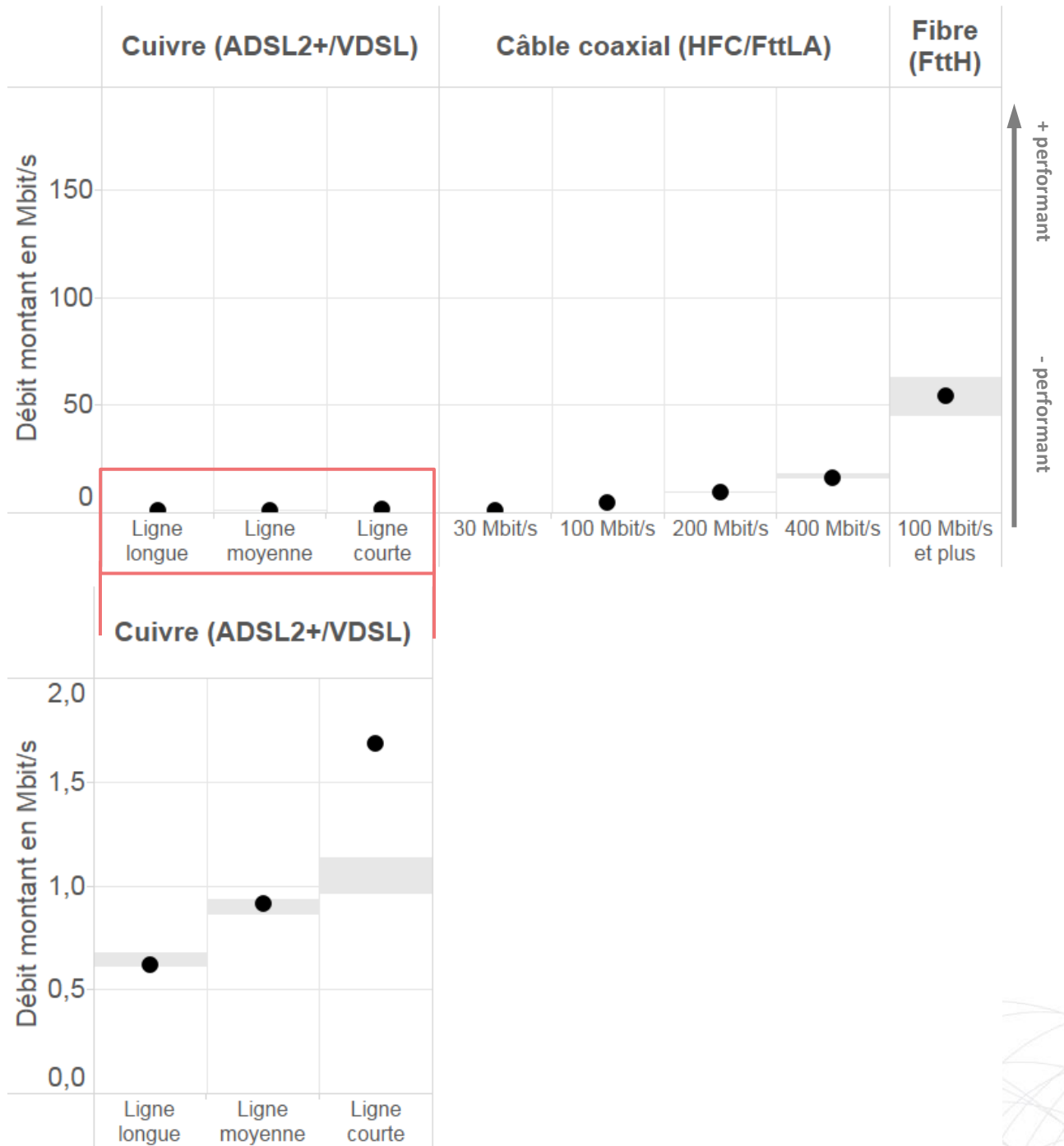


Figure 4 – Débit montant vers les mires lointaines.

ii. Latence

1. Présentation

La latence (couramment mesurée avec l'outil *ping*) est le temps que met un paquet de données à parcourir la distance entre un serveur et l'équipement terminal : elle peut être mesurée sur un aller simple ou un aller-retour. En pratique, les latences mesurées dans le cadre du présent observatoire correspondent au temps de parcours aller-retour des paquets entre le client et le serveur, lors des téléchargements de fichiers utilisés pour les tests de débit.

La latence est un indicateur bien connu des joueurs en ligne car elle induit un décalage entre le moment où le joueur effectue une action et le moment où elle est prise en compte. Elle peut aussi induire un décalage entre le moment où un événement se déroule et le moment où le joueur l'observe sur son écran. D'une manière plus générale, une latence élevée dégradera toutes les applications en direct (dites aussi « *en temps réel* ») en introduisant des décalages pouvant parfois être très désagréables. C'est notamment le cas des applications de visioconférence et de téléphonie (Skype, Google Hangouts, etc.).

Pour un certain nombre d'usages (P2P, téléchargement, etc.), la latence aura un impact beaucoup plus faible sur l'expérience utilisateur mais, si elle est particulièrement élevée, elle pourra dégrader les débits disponibles.

La latence dépend le plus souvent essentiellement de deux facteurs : les délais introduits par tous les équipements traversés par le flux de données (routeurs, modem, etc.) et la distance à parcourir. Sur de longues distances, la latence est ainsi contrainte par la vitesse de transmission de l'information au sein du support physique (généralement des fibres optiques). Les latences mesurées sur les mires lointaines ne peuvent ainsi descendre en dessous de seuils imposés par ces contraintes physiques<sup>12</sup>.

---

<sup>12</sup> À titre d'exemple, sur un lien Paris – New York, le temps nécessaire au signal lumineux pour parcourir la distance d'environ 6000 km dans une fibre optique en silice est de 30 ms, soit 60 ms de latence aller-retour correspondant uniquement un délai de transmission au sein des fibres optiques.

## 2. Résultats

### Mires proches

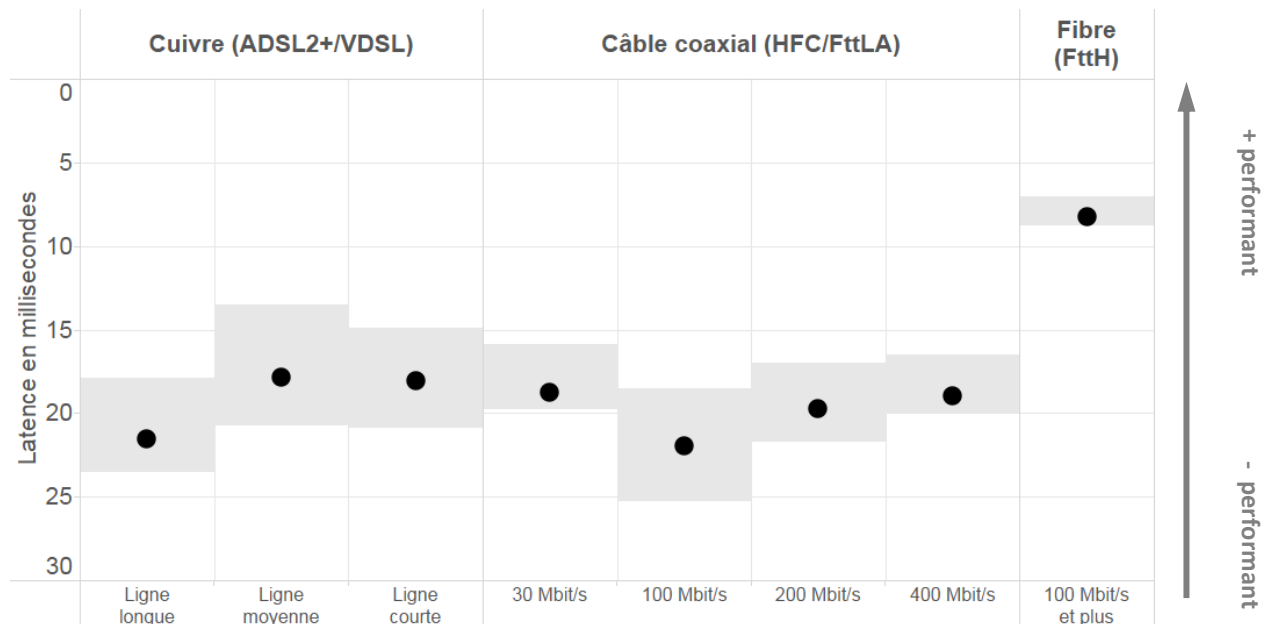


Figure 5 – Latence vers les mires proches.

### Mires lointaines

La latence dépend fortement de la distance géographique entre l'accès et la mire : sur une liaison longue distance, elle sera essentiellement due au nombre d'équipements (actifs) traversés et au temps de parcours des données dans les fibres optiques. Cela explique l'écart important entre les mires proches (situées à Lyon et Paris) et lointaines (situées à Francfort, Londres et New-York) pour cet indicateur.

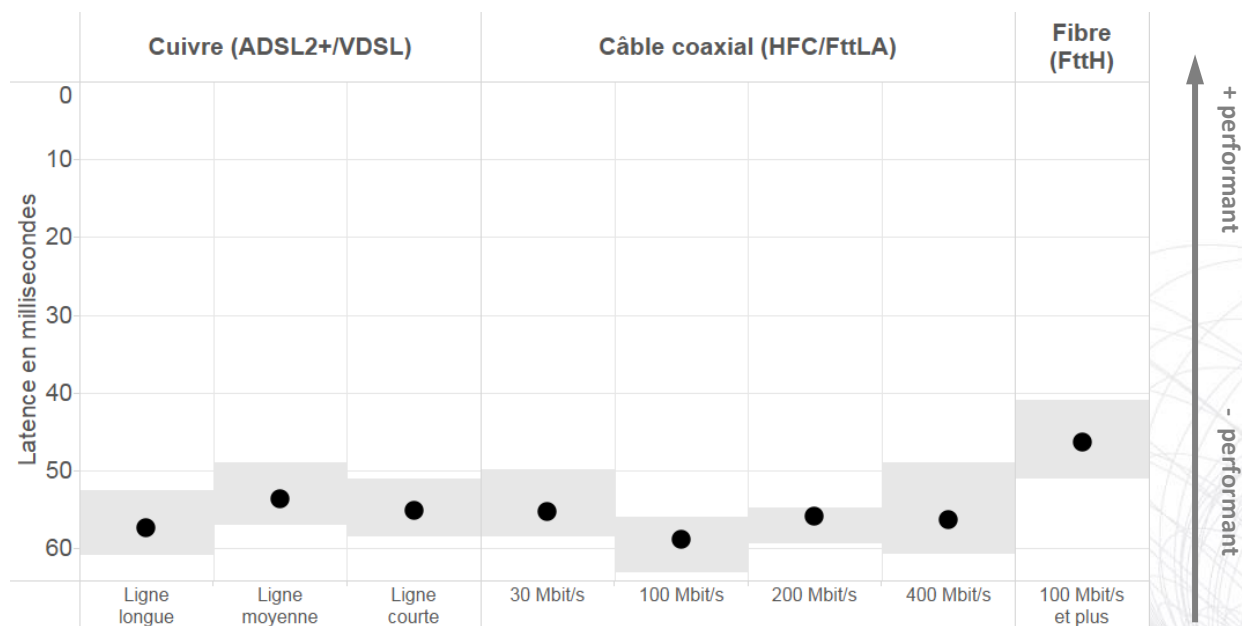


Figure 6 – Latence vers les mires lointaines.



## b. Indicateurs d'usages

Tous les indicateurs d'usages sont mesurés en utilisant des sites (pour la navigation *web* et la lecture de vidéos en *streaming*) ou des fichiers (pour le téléchargement de fichiers en P2P) populaires, légaux et librement disponibles sur internet. Par conséquent, les FAI ne contrôlent qu'une partie de la transmission du flux. La qualité ressentie pourra en effet dépendre d'autres facteurs tels que la qualité de l'hébergement des services et des contenus ou la qualité des réseaux intermédiaires et des liens d'interconnexion entre les différents réseaux traversés. La qualité ressentie par l'utilisateur dépend alors de la qualité du service fourni par le FAI mais elle peut également être influencée par des acteurs tiers.

La comparaison des résultats obtenus d'un cycle sur l'autre doit être effectuée avec la plus grande prudence. En effet, les évolutions de performance sur les indicateurs d'usages peuvent s'expliquer à la fois par l'évolution du réseau des FAI mais également par l'évolution des services qui sont testés ou par l'évolution d'infrastructure de tiers qui sont complètement indépendants des FAI. Ainsi :

- le contenu et la structure des sites peuvent évoluer ;
- les serveurs hébergeant les sites peuvent être changés ;
- des surcharges saisonnières peuvent apparaître (par exemple à l'occasion des fêtes de fin d'année sur les sites de vente en ligne) ;
- les routes empruntées pour accéder aux contenus du site peuvent évoluer.

## i. Navigation web

### 1. Présentation

Cet indicateur mesure le temps de chargement d'une page *web* tel qu'il serait ressenti par un utilisateur. Une page *web* est constituée de quelques dizaines à quelques centaines d'objets (mise en forme, code, images, vidéos, animations, publicités, etc.), qui sont généralement de faible poids. Par conséquent, le temps de chargement d'une page *web* ne dépend pas uniquement du débit disponible mais également très largement du temps nécessaire pour établir les connexions précédant le chargement des objets.

Ces mesures ont été effectuées sur un panel de 14 sites parmi les plus visités en France et du site d'un organisme public (<http://impots.gouv.fr/>). Le panel est constitué à partir du top 30 des sites les plus visités en France établi par Médiamétrie<sup>13</sup>. Les motifs d'exclusion de certains sites du panel sont détaillés dans l'Annexe B.

Les 14 sites retenus sont les suivants : Google, Facebook, Microsoft, Wikipédia, Le Bon Coin, Amazon, Pages Jaunes, Yahoo, Le Figaro, Cdiscount, L'internaute, Allo Cine, Crédit Agricole, Meteo France.

Les sites du panel sont très hétérogènes en termes de contenu et de poids. Pour cette raison, une transformation a été appliquée au temps mesuré, afin de calculer un temps équivalent pour le chargement d'une page avec un poids normalisé de 1 Mo, ce qui correspond approximativement au poids moyen des pages du panel.

Pour chaque mesure, le cache du navigateur est entièrement vidé afin de simuler une première navigation sur le site internet.

---

<sup>13</sup> Panel Mediametrie/NetRatings : <http://www.mediametrie.fr/internet/solutions/panel-mediametrie-netratings.php?id=8>

Les publicités ont été éliminées du contenu des pages afin d'éviter de créer des biais liés à des publicités géolocalisées ou ciblant spécifiquement les clients de certains opérateurs.

Enfin, des précautions doivent être prises dans la comparaison du résultat des mesures d'usage *web* dans le temps. En effet, la performance des sites *web* qui sont testés peut évoluer significativement au cours de l'année. Par exemple, certains des sites du panel peuvent être influencés négativement par les pics de charge à certaines périodes de l'année (par exemple : impots.gouv.fr en mai et septembre, sites d'e-commerce à Noël, etc.). Ces dégradations sont liées à la capacité des serveurs du site *web* fourni par l'éditeur et non à la qualité du service d'accès à internet fourni par les opérateurs.

## 2. Résultats

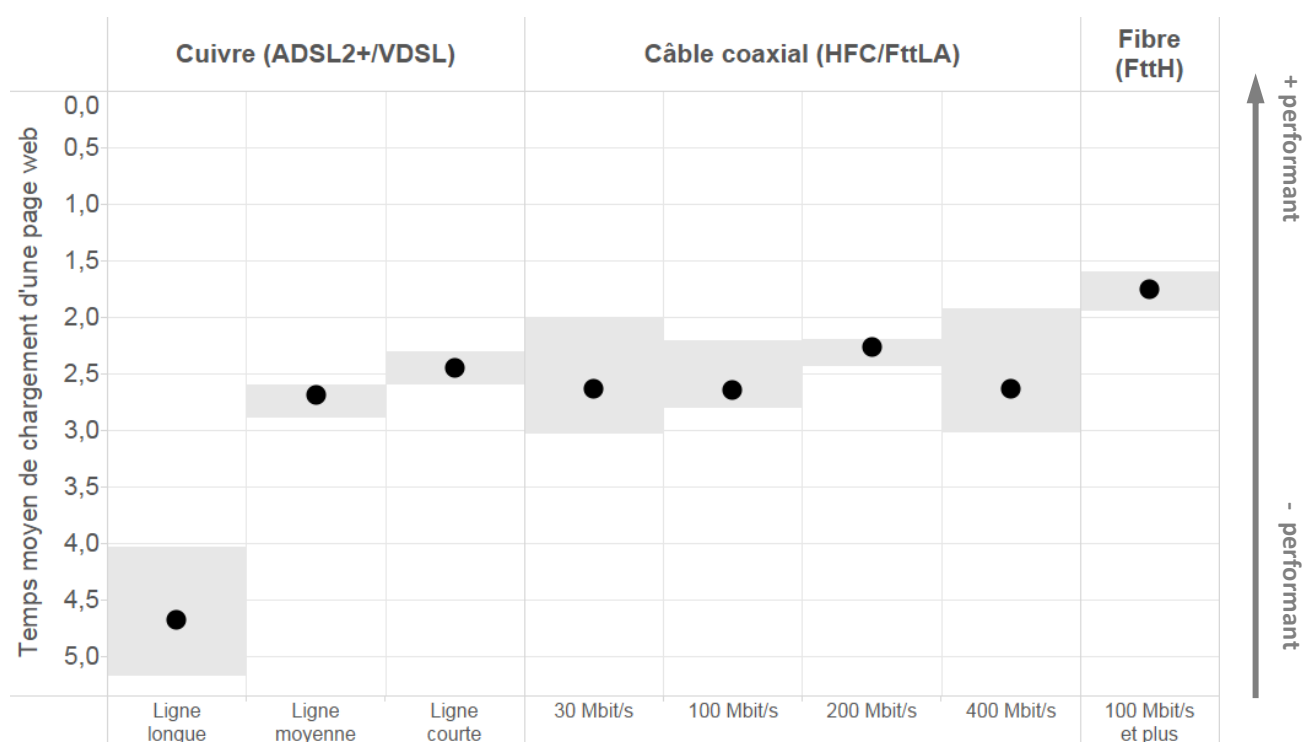


Figure 7 – Usage « navigation web »

## ii. Lecture de vidéo en Streaming

### 1. Présentation

La lecture de vidéos constitue aujourd'hui l'un des usages les plus fréquents d'internet pour le grand public. Cet usage est particulièrement exigeant en termes de qualité de service. Une mauvaise qualité du service d'accès à internet pourra en effet entraîner des ruptures lors de la lecture de la vidéo, des dégradations de l'image ou du son, un temps d'attente excessif avant le début de la lecture, etc.

Afin de mesurer la qualité de lecture de vidéos en *streaming*, des fichiers de référence sont déposés sur les quatre plateformes utilisées pour les tests (YouTube, Dailymotion, Vimeo et Facebook) puis une lecture est lancée en *streaming* depuis les points de mesure.

Le visionnage de la vidéo est analysé automatiquement et cinq mesures sont effectuées :

- **Disponibilité** (taux de réussite de l'accès au flux) : nombre de lectures complètes de la vidéo par rapport au nombre de tests effectués.
- **Temps de négociation**, avant le lancement de la vidéo : temps s'écoulant entre l'envoi de la demande et le début de la lecture de la vidéo.
- **Fluidité** (taux de lecture fluide de la vidéo) : taux de lectures avec une fluidité d'au moins 23 images par secondes.
- **Nombre de ruptures** de lecture : nombre d'interruptions de la lecture de la vidéo avec une période de chargement.
- **Temps de rupture** (durée totale des ruptures) : durée moyenne des pauses pendant la lecture d'une vidéo.

Les plateformes de *streaming* adaptent généralement automatiquement la qualité de la vidéo aux capacités de la connexion de l'utilisateur. Afin d'assurer une comparabilité des résultats, les mesures ont été effectuées avec une résolution *HD Ready* (720p, correspondant à un débit d'environ 4 Mbit/s) à l'exception des lignes ADSL longues qui ne permettent pas de lire de manière fluide des vidéos avec une telle résolution. Pour cette raison, les mesures depuis les lignes ADSL longues ne peuvent être comparées aux mesures des autres catégories.

## 2. Résultats

La note globale de la qualité de lecture est présentée dans la Figure 8. Le détail des mesures utilisées pour le calcul de cette note globale est fourni dans la Figure 9. Chacune de ces mesures est ramenée à une note entre 0 et 1. Les cinq notes sont ensuite additionnées afin d'obtenir l'indicateur global de qualité de la lecture de vidéo en *streaming* noté sur 5<sup>14</sup>.

Les indicateurs mesurés peuvent varier fortement selon la plateforme choisie. Les plateformes peuvent en effet avoir des stratégies différentes en matière de qualité de service et la qualité des interconnexions entre ces plateformes et les opérateurs testés peut sensiblement affecter les résultats.

Le temps nécessaire au lancement de la lecture de la vidéo (dit temps de négociation) dépend en partie de la stratégie adoptée par la plateforme de *streaming* : certains sites favorisent un déclenchement rapide de la lecture de la vidéo avec un risque plus fort de rupture par la suite alors que d'autres sites privilégient un temps de chargement initial plus long afin de garantir une meilleure fluidité de lecture.

Parmi les quatre plateformes d'hébergement de vidéos testées, figure Dailymotion dont Orange était actionnaire à 100 % au cours du cycle de mesure. Le comité technique, conscient de ce lien, a choisi de conserver cette plateforme en raison de sa part de marché importante sur le marché français.

Les mesures sur les lignes ADSL longues ont été effectuées avec des vidéos de résolution 360p.

---

<sup>14</sup> Le mode de calcul des notes intermédiaires et de l'indicateur global est détaillé dans le référentiel technique.

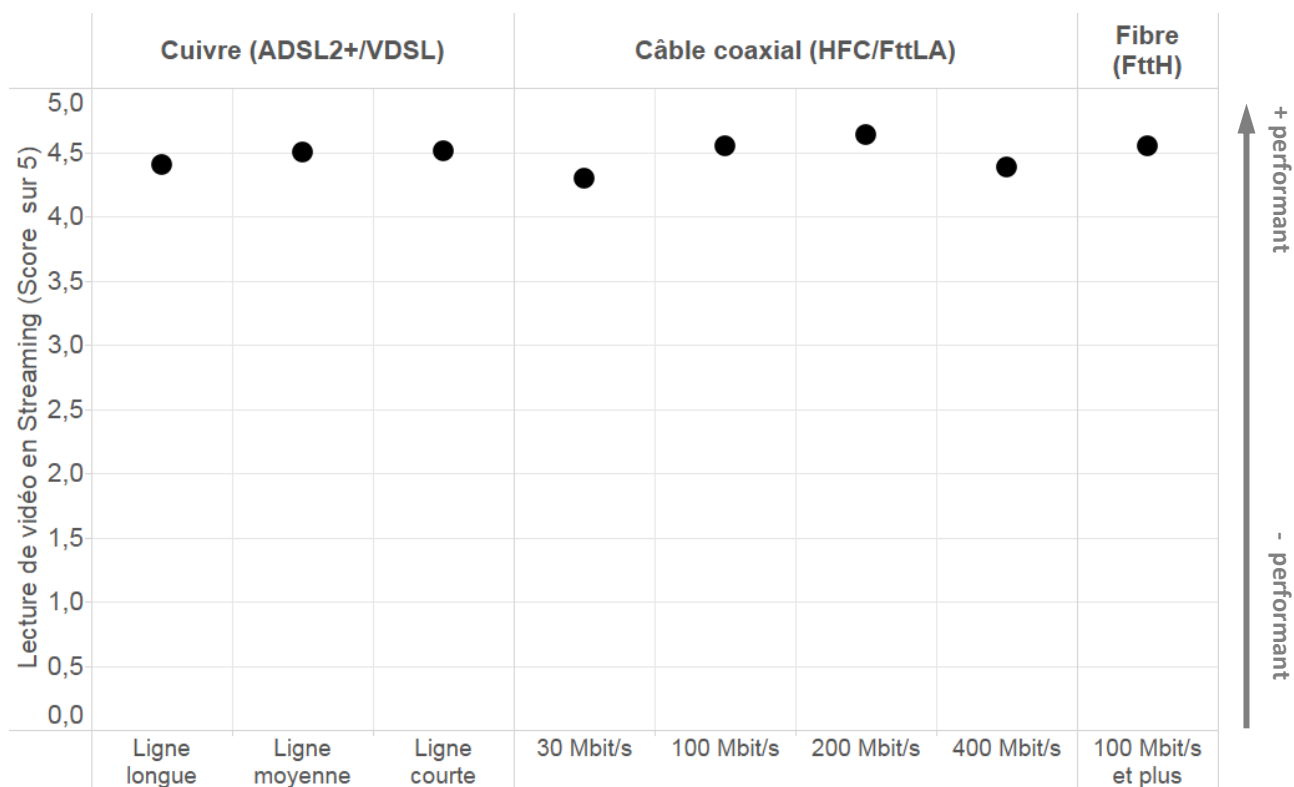


Figure 8 – Usage « lecture de vidéos en streaming ».

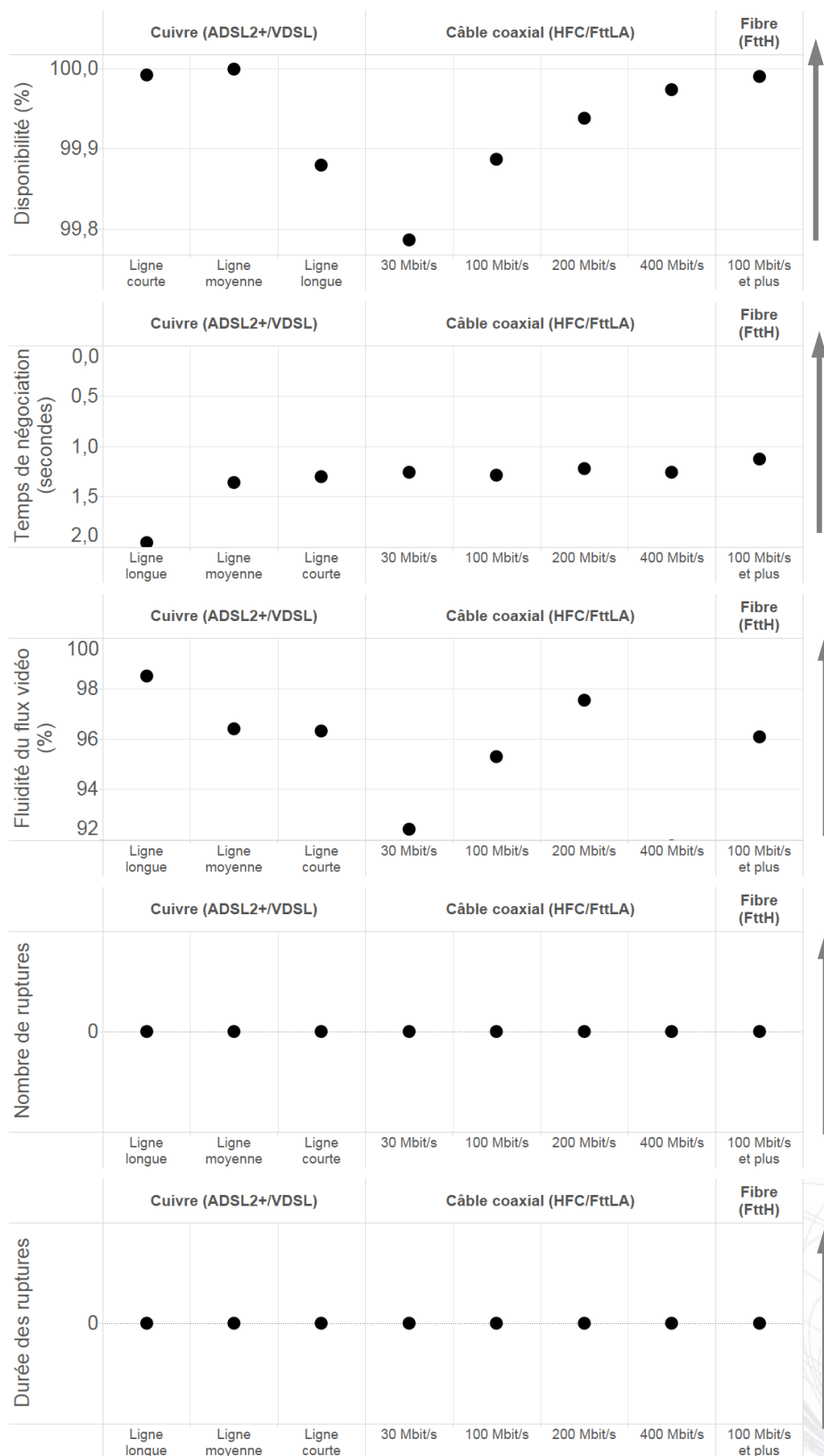


Figure 9 – Usage « lecture de vidéo en streaming » – détail des indicateurs

### iii. Téléchargement de fichiers en P2P

#### 1. Présentation

Le *peer-to-peer* ou pair-à-pair (P2P) est une technique permettant d'échanger des données entre internautes, sans passer par le traditionnel modèle client-serveur qui est aujourd'hui le plus répandu sur internet. Les données sont alors hébergées en partie ou en totalité par des utilisateurs qui les rendent accessibles (on dit aussi qu'ils les « *partagent* »). Un utilisateur souhaitant accéder à ces données peut alors demander aux personnes (ses pairs) les partageant de les lui transmettre ; il commencera alors lui-même à partager ces données avec les autres utilisateurs souhaitant y accéder. L'un des avantages de cette technique est qu'elle ne nécessite pas d'investir dans de lourdes infrastructures d'hébergement des données ; elle nécessite en revanche un nombre important d'utilisateurs partageant les données pour fonctionner de manière fiable. Plusieurs protocoles ou logiciels exploitent cette technique, que ce soit pour diffuser des contenus ou des services (Spotify, Bitcoin ou Skype par exemple) ou pour transférer des fichiers.

Cet indicateur dépend fortement du nombre de pairs disponibles partageant le fichier de référence ainsi que du débit montant dont ils disposent.

Pour cet observatoire, le comité a retenu le protocole BitTorrent, testé en initiant le téléchargement d'un fichier populaire et partagé par un grand nombre d'utilisateurs (Ubuntu, version 12.04.5). Le fichier est téléchargé pendant 60 secondes et l'indicateur publié est le débit moyen constaté pendant le téléchargement.

2. Résultats

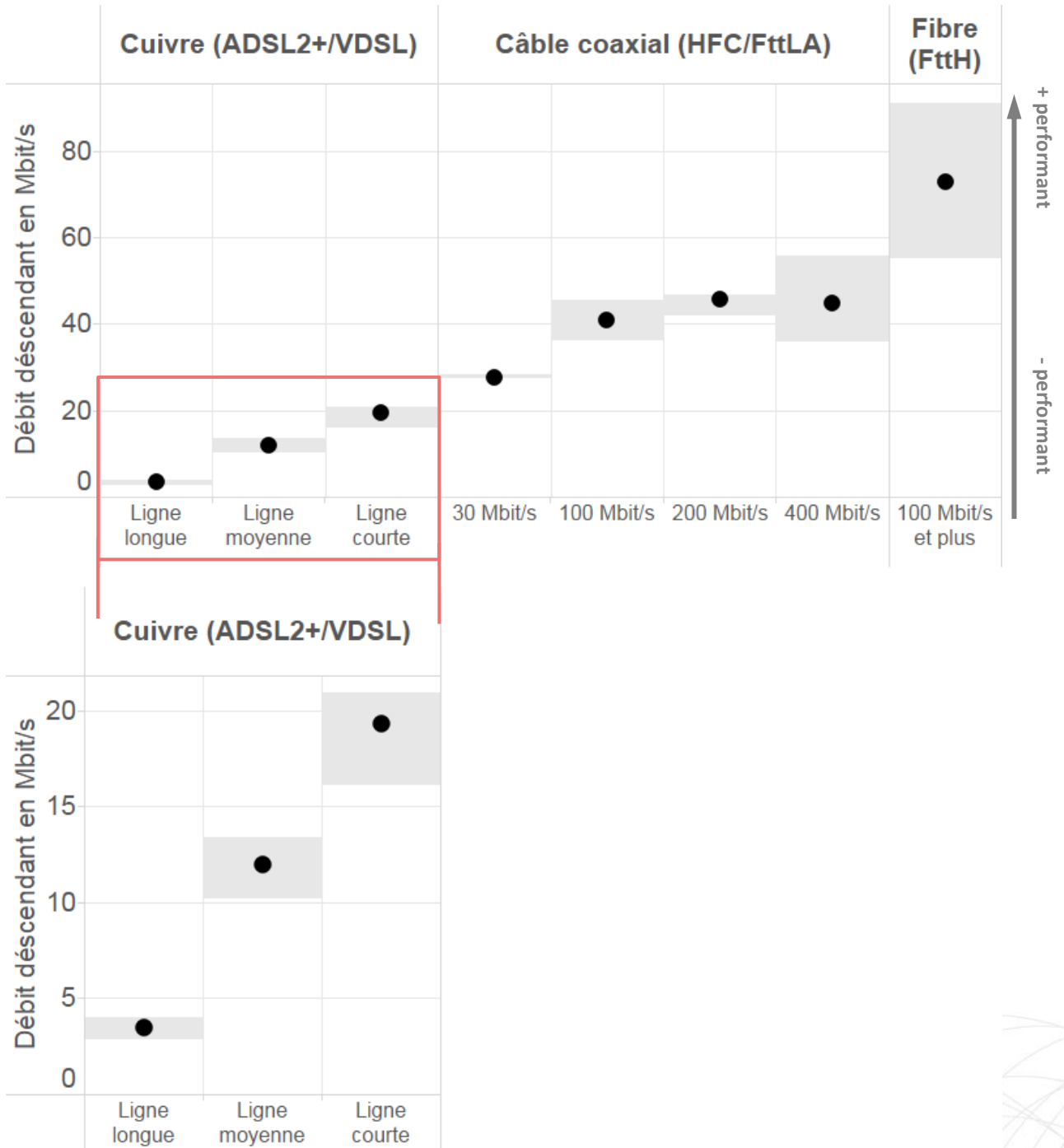


Figure 10 – Usage « téléchargement de fichiers en P2P ».

## Annexe A Offres commerciales de référence

Configuration	Catégorie	Opérateur	Offre	Tarif au 1 <sup>er</sup> juillet 2015	Modem / Box
Boucle locale de cuivre	Lignes longues, moyennes et courtes	Bouygues Telecom	Bbox Miami	17,99 €/mois pendant 1 an puis 28,99 €/mois	Miami
	Lignes longues, moyennes et courtes	Free	Freebox Revolution	35,98 €/mois	Freebox Revolution V6
	Lignes longues, moyennes et courtes	Orange	Livebox Zen	36,99 €/mois	Livebox Play
	Lignes longues, moyennes et courtes	SFR	Box Starter de SFR en zone dégroupée	39,99 €/mois	Box de SFR
Fibre optique à terminaison coaxiale	30 Mbit/s	Bouygues Telecom	Bbox Sensation THD	37,99€/mois	Sensation THD
	100 Mbit/s ou plus				
	30 Mbit/s	SFR	Box Fibre Power de SFR 30 Mbit/s, 100 Mbit/s, 200 Mbit/s ou 400 Mbit/ suivant la zone	51,99 €/mois	Box Fibre de SFR
	100 Mbit/s ou plus				
Fibre optique jusqu'à l'abonné	100 Mbit/s ou plus	Orange	Livebox Zen	36,99 €/mois	Livebox Play
			Livebox Play	40,99 €/mois	
			Livebox Jet	45,99 €/mois	
		SFR	Fibre Power + de SFR 200 Mbit/s, 400 Mbit/s ou 1 Gbit/s suivant la zone	60,99 €/mois + option Booster à 2 €/mois pour atteindre 1 Gbit/s	Box de SFR



*Arcep – Mesures de la qualité du service fixe d'accès à internet au 1<sup>er</sup> semestre 2016*

---

Bouygues Telecom	Bbox Miami	17,99 €/mois pendant 1 an puis 28,99 €/mois	Miami
Free	Freebox Revolution	35,98 €/mois	Freebox Revolution V6

---

Tableau 3 – Offres sélectionnées pour les mesures de qualité de service au 2<sup>ème</sup> semestre 2015.

## Annexe B Représentativité des lignes du panel

Les lignes dont les résultats sont publiés remplissent les critères de représentativité définis par le référentiel technique et la décision n° 2013-0004.

- **Pour la configuration xDSL**
  - Le parc des opérateurs alternatifs testés repose à plus de 70 % sur des lignes dégroupées, ce qui justifie la réalisation de mesures uniquement sur des lignes dégroupées ;
  - Les limites d'affaiblissement caractérisant les lignes courtes, moyennes et longues sont définies de manière à représenter raisonnablement la distribution des affaiblissements dans le parc. Les différences pouvant exister entre les affaiblissements théoriques et réels ainsi que les différences entre les parcs d'abonnés des différents FAI rendent complexe la définition de ces limites. Il y a, dans l'ensemble, une sous-représentation des lignes très courtes (affaiblissement inférieur à 15 dB) pour des raisons techniques.
  
- **Pour l'ensemble des configurations**
  - La technologie retenue pour chaque configuration représente la majorité du parc :
    - xDSL : les technologies ADSL2+ et VDSL2 représentent plus de 80 % du parc ;
    - Fibre optique à terminaison coaxiale – 30 Mbit/s : seul le protocole DOCSIS 2.0 est utilisé ;
    - Fibre optique à terminaison coaxiale – 100 Mbit/s et 200 Mbit/s ou plus : seul le protocole DOCSIS 3.0 est utilisé ;
  - Au cours de la campagne de mesure, seuls Free et SFR offrant une connectivité IPv6 à leurs clients grands publics parmi les 5 opérateurs testés, il est apparu plus pertinent d'effectuer l'ensemble des tests en IPv4.

L'affaiblissement des lignes utilisées pour les mesures de cet observatoire influence sensiblement la qualité de service mesurée. D'une manière générale, les affaiblissements des lignes utilisées sont légèrement supérieurs aux affaiblissements observés dans les parcs des FAI.

Les offres testées dans les configurations fibre optique à terminaison coaxiale et fibre optique jusqu'à l'abonné peuvent en pratique présenter des capacités différentes, ligne par ligne, en fonction notamment du type d'offre commerciale et de la zone géographique.

Catégories d'accès	Opérateur	Nombre de lignes	Capacité descendante commercialisée	Capacité montante commercialisée
<b>Fibre optique à terminaison coaxiale 30 Mbit/s</b>	<b>Bouygues Telecom</b>	4 lignes	30 Mbit/s	1 Mbit/s
	<b>SFR</b>	4 lignes	30 Mbit/s	1 Mbit/s
<b>Fibre optique à terminaison coaxiale 100 Mbit/s et 200 Mbit/s ou plus</b>	<b>Bouygues Telecom</b>	4 lignes	100 Mbit/s	5 Mbit/s
	<b>SFR</b>	4 lignes	100 Mbit/s	5 Mbit/s
		4 lignes	200 Mbit/s	5 Mbit/s
		4 lignes	400 Mbit/s	5 Mbit/s
<b>Fibre optique jusqu'à l'abonné 100 Mbit/s ou plus</b>	<b>Orange</b>	4 lignes	100 Mbit/s	50 Mbit/s
		4 lignes	200 Mbit/s	50 Mbit/s
		4 lignes	500 Mbit/s	200 Mbit/s
	<b>SFR</b>	4 lignes	200 Mbit/s	50 Mbit/s
		4 lignes	400 Mbit/s	100 Mbit/s
		4 lignes	1 Gbit/s	200 Mbit/s
	<b>Bouygues Telecom</b>	4 lignes	1 Gbit/s	250 Mbit/s
	<b>Free</b>	3 lignes	1 Gbit/s	200 Mbit/s

## Annexe C Sites du panel

Indicateur « *navigation web* » :

- Sites présents dans le top 30 Médiamétrie<sup>15</sup> pris en compte

	Nom	URL	Classement Médiamétrie
1	Google	<a href="http://www.google.fr/">http://www.google.fr/</a>	1
2	Facebook	<a href="http://www.facebook.com/">http://www.facebook.com/</a>	2
3	Microsoft	<a href="https://www.microsoft.com/">https://www.microsoft.com/</a>	3
4	Wikipédia	<a href="http://www.wikipedia.fr/">http://www.wikipedia.fr/</a>	5
5	Le Bon Coin	<a href="http://www.leboncoin.fr/">http://www.leboncoin.fr/</a>	7
6	Amazon	<a href="http://www.amazon.fr/">http://www.amazon.fr/</a>	9
7	Pages Jaunes	<a href="http://www.pagesjaunes.fr/">http://www.pagesjaunes.fr/</a>	10
8	Yahoo	<a href="http://fr.yahoo.com/">http://fr.yahoo.com/</a>	13
9	Le Figaro	<a href="http://www.lefigaro.fr/">http://www.lefigaro.fr/</a>	20
10	Cdiscount	<a href="http://www.cdiscount.com/">http://www.cdiscount.com/</a>	21
11	L'internaute	<a href="http://www.linternaute.com/">http://www.linternaute.com/</a>	22
12	Allo Ciné	<a href="http://www.allocine.fr/">http://www.allocine.fr/</a>	25
13	Crédit Agricole	<a href="http://www.credit-agricole.fr/">http://www.credit-agricole.fr/</a>	27
14	Météo France	<a href="http://www.meteofrance.com/">http://www.meteofrance.com/</a>	29

- Site public pris en compte pour l'indicateur « *navigation web* »

	Nom	URL
15	impots.gouv.fr	<a href="http://impots.gouv.fr/">http://impots.gouv.fr/</a>

- Sites présents dans le top 30 Médiamétrie non pris en compte

Nom	Justification des retraits	Classement Médiamétrie
YouTube	Site déjà utilisé pour les mesures de l'usage streaming	4
Orange	Site géré par l'un des FAI	6
Windows Live	Microsoft est déjà représenté dans le panel	8
Free	Site géré par l'un des FAI	11
Skype	Site non représentatif des usages web <sup>16</sup>	12
France Télévision	Site non représentatif des usages web <sup>17</sup>	14
SFR	Site géré par l'un des FAI	15

<sup>15</sup> Panel Mediametrie/NetRatings : <http://www.mediametrie.fr/internet/solutions/panel-mediometrie-netratings.php?id=8>

<sup>16</sup> De nombreuses visites sont générées par le logiciel (administration du logiciel ou publicité par exemple) et ne correspondent pas à un usage de navigation *web*.

<sup>17</sup> L'audience est en large partie due au site Pluzz qui correspond à un usage *streaming* plutôt que navigation *web*, le chargement de la page d'accueil du site n'est donc pas représentatif de son usage.

Blogger	Site non représentatif des usages web <sup>18</sup>	16
VideoLAN (VLC)	Site non représentatif des usages web <sup>19</sup>	17
Apple	Site non représentatif des usages web <sup>20</sup>	18
Overblog	Site non représentatif des usages web <sup>18</sup>	18
Dailymotion	Site déjà utilisé pour les mesures de l'usage streaming	19
Comment ça marche	Le groupe CCM est déjà représenté par L'internaute dans le panel	23
Outlook	Microsoft est déjà représenté dans le panel	24
Ask	Audience trop faible et site non représentatif des usages web <sup>21</sup>	27
MSN	Microsoft est déjà représenté dans le panel	28
Au féminin	Audience trop faible	29
Le Monde	Audience trop faible	31
Fnac	Audience trop faible	32
eBay	Audience trop faible	33

**Indicateur « streaming » :**

	Nom	URL
1	<b>YouTube</b>	<a href="https://www.youtube.com/">https://www.youtube.com/</a>
2	<b>Dailymotion</b>	<a href="http://www.dailymotion.com/fr">http://www.dailymotion.com/fr</a>
3	<b>Vimeo</b>	<a href="https://vimeo.com/">https://vimeo.com/</a>
4	<b>Facebook</b>	<a href="http://www.facebook.com/">http://www.facebook.com/</a>

**Remarque :** pour des raisons pratiques, seuls des sites sur lesquels il est possible de déposer une vidéo peuvent être testés par le dispositif, ce qui explique l'absence de services de vidéo à la demande (ex : CANALPLAY, MyTF1, PLUZZ VAD, ...) ou de télévision de rattrapage (ex : FranceTV Pluzz, TF1 Replay, ARTE+7, ...).

<sup>18</sup> Plateforme de blogs dont le trafic est constitué de l'agrégation du trafic de nombreux blogs indépendants. Le chargement de la page d'accueil du site n'est donc pas représentatif de son usage.

<sup>19</sup> Le site est utilisé essentiellement pour télécharger le logiciel VLC et le chargement de la page d'accueil n'est donc pas représentatif de son usage.

<sup>20</sup> Un grand nombre de visites sont liées au téléchargement des mises à jour d'iOS, qui ne correspond pas un usage de navigation *web*.

<sup>21</sup> De nombreuses visites sont générées par la barre d'outils Ask, le chargement de la page d'accueil du site n'est donc pas représentatif de son usage.

## **Annexe D Publication des données**

Des données sont publiées par l'Arcep dans un format exploitable parallèlement à ce rapport. Ils incluent pour chaque catégorie d'accès la moyenne des performances de toutes les lignes, tous opérateurs confondus ainsi que les premiers et troisièmes quartiles. Ces résultats sont distingués en fonction de :

- L'indicateur (et sous-indicateur le cas échéant) ;
- La configuration et la catégorie d'accès ;
- La mire test (proche ou lointaine) ;
- La période de la journée (heures chargées ou journée complète).

## Annexe E Données exclues

Un certain nombre d'incidents liés au dispositif de mesure, aux opérateurs d'infrastructures ou à des acteurs tiers ont perturbé les mesures et affecté les indicateurs. Les incidents ne relevant pas de la responsabilité des opérateurs ont été étudiés au cas par cas par le comité technique afin de déterminer s'ils devaient faire ou non l'objet d'une exclusion. Le tableau ci-dessous recense l'intégralité des mesures que l'Arcep a décidé, sur avis du comité technique, d'exclure du calcul des indicateurs.

Le dispositif n'a pas pour objectif de mesurer la disponibilité des services. Par conséquent, un incident entraînant une coupure de la connexion à internet n'aura aucun impact sur les indicateurs mesurés à l'exception du « *taux de réussite de l'accès au flux* » de l'indicateur *streaming*.

Description	Date(s)	indicateur(s)	Mire(s)	Opérateur(s)	Ligne(s)
<b>Dysfonctionnement du dispositif de mesure</b>	Du 01/01/2016 au 06/01/2016	Tous (Internet)	Toutes	Tous	xDSL
<b>Incident sur mires Azure</b>	Du 09/04/2016 au 11/04/2016	Indicateurs techniques	Lointaines	Tous	Toutes
<b>Evolution applicative du site l'internaute</b>	14/01/2016	Navigation web	L'internaute	Tous	Toutes
<b>Changement accidentel de profil de ligne</b>	Du 01/03/2016 au 09/03/2016	Internet	Toutes	Bouygues Telecom	FttLA-30
<b>Service inactif suite à une coupure de fibre</b>	Du 01/04/2016 au 04/04/2016	Tous	Toutes	SFR et Bouygues Telecom	FttLA Marseille
<b>Incident sur Box</b>	Du 15/04/2016 au 19/04/2016	Tous	Toutes	SFR	FttH Paris
<b>Dysfonctionnement sonde de mesure</b>	Du 12/01/2016 au 15/01/2016	Tous	Toutes	Free	xDSL courte Lyon
<b>Service inactif suite à une coupure de fibre</b>	Du 21/01/2016 au 22/01/2016	Tous	Toutes	SFR	FttH Paris 2 Acropolis

**Arcep – Mesures de la qualité du service fixe d'accès à internet au 1<sup>er</sup> semestre 2016**

<b>Intervention technique sur site</b>	08/06/2016	Tous	Toutes	Tous	Dijon
<b>Intervention technique sur site</b>	29/06/2016	Tous	Toutes	Tous	Schiltigheim

Tableau 4 – Liste des exclusions de données réalisées.



## Annexe F Critères de représentativité

### Sites de mesure

	xDSL			Fibre optique à terminaison coaxiale				Fibre optique jusqu'à l'abonné (FttH)
	Ligne courte	Ligne moyenne	Ligne longue	30 Mbit/s	100 Mbit/s	200 Mbit/s	400 Mbit/s	100 Mbit/s ou plus
Dijon		✓	✓		✓	✓		
La Garenne Colombes	✓	✓	✓	✓	✓		✓	
Marseille	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓
Nantes	✓	✓	✓		✓	✓		
Paris Telehouse 1		✓	✓	✓		✓	✓	✓
Paris Acropolis Telecom								✓
Schiltigheim	✓	✓	✓					
Toulouse	✓							
Villeurbanne	✓			✓		✓	✓	✓

Tableau 5 – Répartition des configurations entre les sites de mesure.

Pour les mesures xDSL, afin de simuler les différentes longueurs de lignes, des atténuateurs sont employés pour introduire du bruit et augmenter l'affaiblissement de la ligne. Ce sont en effet le bruit et, plus encore, l'affaiblissement, qui augmentent sensiblement avec la longueur de la ligne et qui expliquent la dégradation de la qualité de service.

### Représentativité de l'environnement technique et des offres commerciales testées

Les opérateurs transmettent chaque semestre à l'Arcep des données sur les abonnements souscrits au cours des 3 derniers mois. Grâce à elles, l'Arcep contrôle que chaque opérateur respecte bien les critères de représentativité des lignes définis par la décision n° 2013-0004 et par le référentiel technique commun. Dans le cas contraire, l'Arcep pourra exclure tout ou partie des résultats de l'opérateur contrevenant de la publication.

## Représentativité de l'environnement technique

### Offres de gros sous-jacentes

Les opérateurs de détail s'appuient sur des offres de gros proposées par d'autres opérateurs. Dans le cas de la boucle locale de cuivre, il s'agit notamment des offres de dégroupage (passif) et de *bitstream* (actif) proposées par l'opérateur historique.

Aujourd'hui, pour les offres xDSL, le dégroupage est l'offre de gros la plus utilisée parmi les offres régulées<sup>22</sup>. Il est donc utilisé sur les lignes de mesure. Pour les autres configurations, le panel de points a été choisi de façon à raisonnablement refléter la diversité des situations rencontrées sur le réseau de l'opérateur.

### Environnement technique

Pour chaque catégorie d'accès, les points de mesure mis en place ont été choisis de façon à raisonnablement refléter l'environnement technique proposé par l'opérateur à ses nouveaux clients sur l'ensemble de son réseau. L'environnement technique comprend les technologies (ADSL2+, VDSL2, DOCSIS 3.0, GPON...) disponibles sur l'ensemble du réseau.

### IPv4 et IPv6

Le dispositif fait appel au protocole IPv4. Il est néanmoins IPv6-ready, afin de pouvoir basculer dans un second temps sur IPv6, lorsque ce protocole sera plus largement répandu.

## Représentativité des offres commercialisées

### Offres commercialisées

L'offre retenue par chaque opérateur est la même sur l'ensemble des points de mesure relevant de la même catégorie d'accès au réseau. Il s'agit d'offres de type « *triple play* » (incluant au moins l'accès à internet, la téléphonie et la télévision sur IP).

Si l'opérateur propose plusieurs offres correspondant au type préconisé, il sélectionne l'offre la plus vendue au cours des trois derniers mois ou, *a minima*, une offre représentant un pourcentage significatif – de l'ordre de 30 % au moins – des ventes réalisées sur les trois derniers mois.

### Modem

Pour un même opérateur et une même configuration d'accès, toutes les lignes sont équipées du même modem. Le modem utilisé représente, *a minima*, un pourcentage significatif – de l'ordre de 30 % – des ventes réalisées sur les trois derniers mois. Le modem est utilisé avec la version logicielle (*firmware*) la plus utilisée sur les modems de ce modèle.

Les réglages du modem doivent correspondre aux réglages standards dont bénéficient les utilisateurs qui n'apportent aucune modification particulière à leur installation neuve.

---

<sup>22</sup> Plus de 89 % des accès haut débit commercialisés sur les offres de gros régulées (cf. Arcep – Observatoire / haut et très haut débit : marché de gros – 4<sup>ème</sup> trimestre 2015).

### **Indépendance du prestataire**

Le prestataire ip-label, entreprise française spécialisée dans la mesure et le suivi de la qualité de service d'accès à internet, a été sélectionné au terme d'un appel d'offres public.

Son choix a préalablement été discuté et validé par le comité technique. Afin de s'assurer de l'indépendance du prestataire vis-à-vis des opérateurs, l'Arcep contrôle le chiffre d'affaires qu'il réalise avec les opérateurs concernés par le dispositif.

ip-label dispose de la certification NF ISO 9001:2008, portant sur l'ensemble de ses activités de métrologie et de conseil en qualité perçue des services numériques.