

# La qualité des services mobiles en France métropolitaine

Enquête portant sur la qualité des services de données en zones d'habitation

Les résultats de l'enquête 2015

Etude réalisée par AFD TECHNOLOGIES



Enquête d'évaluation de la qualité des services de  
données en zones d'habitation des opérateurs  
mobiles en France métropolitaine

2015



Rapport final

## **AVERTISSEMENT**

### ***Remarques générales***

L'objet de cette enquête, menée sur une base annuelle, est d'apprécier la qualité de service fournie par les opérateurs de réseaux mobiles de deuxième (2G), troisième génération (3G) et quatrième génération (4G) en France métropolitaine.

L'ARCEP définit en concertation avec les opérateurs concernés par l'étude, à savoir Bouygues Telecom, Free Mobile, Orange et SFR, un cahier des charges détaillant la méthodologie à suivre pour la réalisation de l'enquête et la publication de ses résultats.

Les mesures de qualité de service s'attachent à refléter de manière statistique la qualité que les utilisateurs peuvent constater dans leur propre expérience des usages chez leurs opérateurs. La qualité de service correspond ainsi pour chacun des opérateurs aux performances des services qu'ils offrent à leurs clients, indépendamment des réseaux supports utilisés par l'opérateur pour produire ses services (réseau 2G de l'opérateur, réseau 3G de l'opérateur, réseau 4G de l'opérateur, recours à l'itinérance sur le réseau d'un opérateur tiers). En particulier, il peut être noté, concernant Free mobile et SFR, que ceux-ci produisant les services qu'ils offrent à leurs clients en ayant à ce jour partiellement recours à une prestation d'itinérance achetée respectivement sur les réseaux d'Orange et de Bouygues Telecom, la qualité de service offerte par Free mobile et SFR à leurs clients résulte des performances à la fois de leur réseau propre et du dispositif mis en œuvre pour l'accès en itinérance

L'évaluation a été menée sur une durée totale de 3 mois.

### ***Précision statistique et arrondis***

Les résultats de la présente enquête comportent une marge d'imprécision. La précision statistique indiquée en dessous de chaque résultat est l'intervalle contenant le résultat selon une probabilité de 95%. Toute comparaison entre les différents indicateurs doit donc tenir compte de cet intervalle de confiance.

Par ailleurs, pour être en cohérence avec cette précision statistique, les résultats de la présente enquête ont été arrondis au dixième près. Il convient de rappeler que :

- la somme de deux résultats arrondis peut être différente de l'arrondi de leur somme ;
- le produit de deux résultats arrondis peut être différent de l'arrondi de leur produit.

# SOMMAIRE

## Sommaire

<b>1.</b>	<b>CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DE L'ENQUETE.....</b>	<b>5</b>
<b>1.1.</b>	<b>CONFIGURATION GENERALE .....</b>	<b>5</b>
<b>1.2.</b>	<b>CALENDRIER ET PLANNING .....</b>	<b>5</b>
<b>1.3.</b>	<b>REPARTITION GEOGRAPHIQUE DE MESURES .....</b>	<b>6</b>
<b>1.4.</b>	<b>VOLUMETRIE DE MESURES .....</b>	<b>8</b>
<b>2.</b>	<b>MISE EN ŒUVRE DES MESURES .....</b>	<b>8</b>
<b>2.1.</b>	<b>DISPOSITIONS GENERALES .....</b>	<b>8</b>
<b>2.2.</b>	<b>MESURES DU SERVICE DE DIFFUSION DE VIDEO EN FLUX (« VIDEO STREAMING ») .....</b>	<b>10</b>
<b>2.3.</b>	<b>NAVIGATION WEB.....</b>	<b>11</b>
<b>2.4.</b>	<b>TRANSFERT DE DONNEES .....</b>	<b>12</b>
<b>2.5.</b>	<b>MAITRISE DES MESURES .....</b>	<b>14</b>
<b>3.</b>	<b>INDICATEURS DE PUBLICATION DE L'ENQUETE .....</b>	<b>15</b>
<b>3.1.</b>	<b>DEFINITIONS DES INDICATEURS PUBLIES .....</b>	<b>15</b>
<b>4.</b>	<b>RESULTATS DE L'ENQUETE D'EVALUATION DE LA QUALITE DES SERVICES DE DONNEES DES RESEAUX DE DEUXIEME ET DE TROISIEME GENERATIONS EN FRANCE METROPOLITAINE. ....</b>	<b>18</b>
<b>4.1.</b>	<b>PROFIL 2G/3G .....</b>	<b>19</b>
<b>4.2.</b>	<b>PROFIL 2G/3G/4G.....</b>	<b>29</b>

# 1. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DE L'ENQUETE

## 1.1. Configuration générale

L'enquête porte sur l'évaluation de la qualité des services de données suivants :

- Visualisation vidéo : visionnage d'une vidéo de 2 minutes sur internet
- Navigation internet : navigation web parmi les 10 sites internet mobiles les plus visités en France
- Transfert de données : envoi d'un fichier de 1 Mo, téléchargement d'un fichier de 5 Mo.

Les mesures ont été réalisées durant le premier semestre 2015 avec des smartphones représentant des utilisateurs équipés de mobiles 3G (profil 2G/3G) et d'autres équipés de mobiles 4G (profil 2G/3G/4G).

Deux Smartphones ont été sélectionnés pour chaque profil correspondant aux modèles les plus vendus du marché et utilisant des systèmes d'exploitation différents.

Il s'agit en l'occurrence de:

- Profil 2G/3G: Samsung Galaxy S4 et l'iPhone 5C d'Apple.
- Profil 2G/3G/4G : Samsung Galaxy S5 et l'iPhone 5S d'Apple

Pour le profil 2G/3G les terminaux étaient bloqués en mode 2G/3G, l'accès à la 4G était empêché.

## 1.2. Calendrier et planning

L'enquête s'est déroulée du **26 février au 26 mai 2015**. Pendant le déroulement de l'enquête, les opérateurs Bouygues Telecom, Free Mobile, Orange et SFR ne connaissaient, mis à part les 14 agglomérations de plus de 400 000 habitants (TOP 14), ni les jours, ni les lieux où s'effectuaient les mesures, ni les numéros de carte SIM des abonnements utilisés dans le cadre de l'enquête.

Les mesures ont été réalisées entre 9h et 21h en semaine, du lundi au vendredi et sont réparties sur les différentes plages horaires en fonction de l'usage client.

En pratique, pour respecter les quotas horaires, a été appliquée la répartition de mesures présentée dans le tableau ci-dessous :

Créneau Horaire	HP/HC	Proportion
9h-12h	HC	22,5%
12h-13h	HP	10,0%
13h-18h	HC	37,5%
18h-21h	HP	30,0%

### 1.3.Répartition géographique de mesures

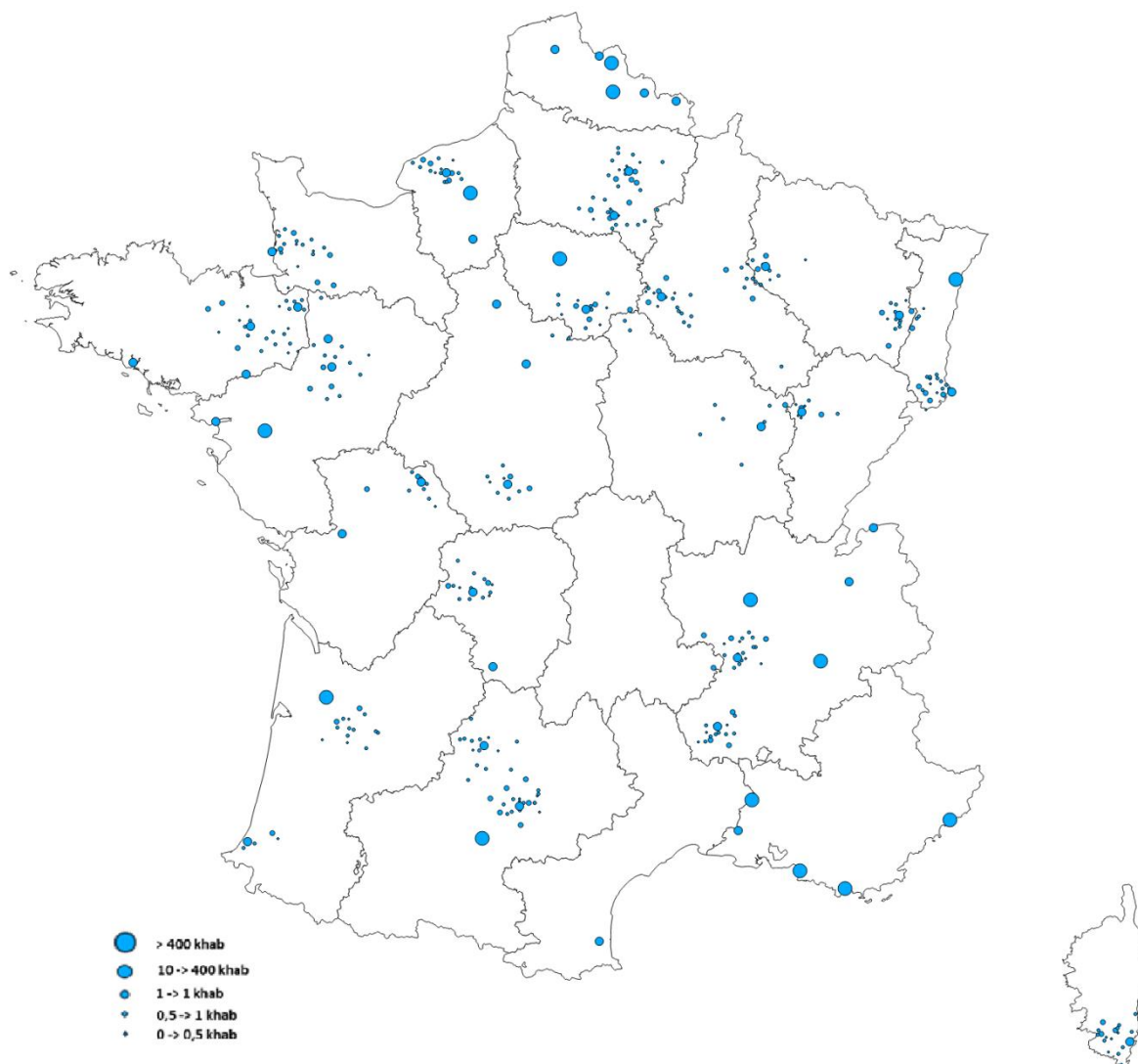
4000 lieux de mesures ont été audités sur :

- 350 communes situées en dehors des agglomérations de plus de 10 000 habitants
- 20 agglomérations de 10 000 à 50 000 habitants (strate 10-50) tirées au sort
- 20 agglomérations de 50 000 à 400 000 habitants (strate 50-400) tirées au sort

La liste complète est disponible en annexe de ce document

- L'ensemble des agglomérations de plus de 400 000 habitants (TOP14) : Paris, Marseille-Aix-en-Provence, Lyon, Lille, Nice-Cannes-Antibes, Toulouse, Bordeaux, Nantes, Toulon, Douai-Lens, Strasbourg, Grenoble, Rouen et Avignon

La répartition des lieux par agglomération est illustrée sur la carte ci-dessous.



Au sein de chaque agglomération on distingue les “zones très denses” les “autres zones denses” et les “zones non denses” selon les critères suivants :

- **Zones très denses (ZTD)** : centre-ville de la ou des communes principales, zones de transit (gares, aéroports), centres d'activités (commerciaux, affaires), axes urbains à très fort trafic et autoroutes dans les limites de l'agglomération ;
- **Autres zones denses (AZD)** : continuum bâti autour des zones très denses, autres centres-ville de taille significative, autres axes urbains au sein de l'agglomération.
- **Zone non dense (ZND)** : Le reste de l'agglomération

La taille minimale des villes à prendre en compte dans le périmètre des AZD dépend de la population de l'agglomération :

- Pour les agglomérations du TOP 14 : autres villes de plus de 5000 habitants.
- Pour les agglomérations de plus de 50 000 habitants hors TOP 14 : autres villes de plus de 3000 habitants.
- Pour les agglomérations de 10 000 à 50 000 habitants : autres villes de plus de 1500 habitants.

Les lieux de mesures sont choisis aléatoirement et répartis de manière homogène au sein de chaque agglomération auditée tout en respectant la répartition par usage suivante :

- Intérieur des bâtiments : 50% (avec pour les lieux privés, un quota de 30%)
- Extérieur des bâtiments : 50%

Pour une agglomération, la répartition des mesures dans les zones ZTD, zones AZD et zones ZND dépend de l'appartenance de l'agglomération à une strate :

- pour la strate TOP14 : 60% des mesures sont réalisées en ZTD, 30% des mesures sont réalisées en AZD et 10% des mesures sont réalisées en ZND
- pour la strate hors TOP14 : 45% des mesures sont réalisées en ZTD, 45% des mesures sont réalisées en AZD, et 10% des mesures sont réalisées en ZND
- pour la strate « petites agglomérations » : 100% des mesures en ZTD

## 1.4. Volumétrie de mesures

Sur chaque lieu ont été réalisés 1 visualisation de vidéo, 1 navigation web, 1 envoi d'un fichier de 1 Mo (uplink), 1 téléchargement d'un fichier de 5 Mo (downlink) pour chaque profil.

Ce qui conduit à une volumétrie prévue au cahier des charges de 52 000 mesures réalisées en moyenne par opérateur :

Agglomération	Downlink 5Mo	uplink 1Mo	Vidéo	Pages WEB
TOP 14	5600	5600	5600	56000
50-400	1760	1760	1760	17600
10-50	3360	3360	3360	33600
<10000	5280	5280	5280	52800

L'étude prévoyait 2000 lieux à auditer pour un total de 208 000 mesures.

L'étude a été réalisée avec les terminaux et les abonnements spécifiques en offre grand public suivants :

Opérateurs	Profil 2G/3G	Profil 2G/3G/4G	Forfaits
Bouygues	IPhone 5C	IPhone 5s	B&You 5Go
	Samsung Galaxy S4	Samsung Galaxy S5	
Free	IPhone 5C	IPhone 5s	Free 19.99€
	Samsung Galaxy S4	Samsung Galaxy S5	
Orange	IPhone 5C	IPhone 5s	Sosh 5Go
	Samsung Galaxy S4	Samsung Galaxy S5	
SFR	IPhone 5C	IPhone 5s	RED 5Go
	Samsung Galaxy S4	Samsung Galaxy S5	

Les quatre Smartphones retenus correspondent aux modèles, communs aux quatre opérateurs, les plus vendus, et utilisant des systèmes d'exploitation différents. S'agissant des abonnements, la sélection a été réalisée par le prestataire d'après une liste d'offres commerciales d'accès à internet grand public adaptées aux mesures réalisées basée notamment sur les informations transmises par les opérateurs.

## 2. MISE EN ŒUVRE DES MESURES

### 2.1. Dispositions générales

Les mesures ont été réalisées en 2G/3G et 2G/3G/4G par sept techniciens spécialisés dans ce type de mesures. Ces techniciens ont été formés au protocole de l'ARCEP 2015 et sensibilisés aux contraintes de confidentialité absolue de l'étude.

Toutes les mesures sur le réseau 2G/3G et 2G/3G/4G sont réalisées pour 50% à l'intérieur des bâtiments et 50% à l'extérieur des bâtiments. Sur chaque lieu, le technicien relève les données de positionnement géographique (adresse et GPS), puis réalise les tests prévus sur ce lieu. Un



planning préétabli et automatisé indique précisément les terminaux à utiliser et les mesures à réaliser sur le lieu.

En pratique et sur chaque point de mesure, les tests sont effectués par le technicien, sur les 4 opérateurs sans concomitance d'opérateur pouvant être sur le même réseau support, et avec les profils 2G/3G et 2G/3G/4G. Le tableau ci-dessous schématise une séquence de tests pour chaque opérateur :

<b>Séquence par point de mesures</b>	
<b>Séquence de mesures 2G/3G sur un lieu</b>	
<b>Smartphone android</b>	
Mesures N°1	DL 5Mo
Mesures N°2	UL 1Mo
Mesures N°3	WEB
Mesures N°4	Vidéo
<b>Smartphone IOS</b>	
Mesures N°1	DL 5Mo
Mesures N°2	UL 1Mo
Mesures N°3	WEB
Mesures N°4	Vidéo
<b>Séquence de mesures 2G/3G sur un lieu</b>	
<b>Smartphone android</b>	
Mesures N°1	DL 5Mo
Mesures N°2	UL 1Mo
Mesures N°3	WEB
Mesures N°4	Vidéo
<b>Smartphone IOS</b>	
Mesures N°1	DL 5Mo
Mesures N°2	UL 1Mo
Mesures N°3	WEB
Mesures N°4	Vidéo

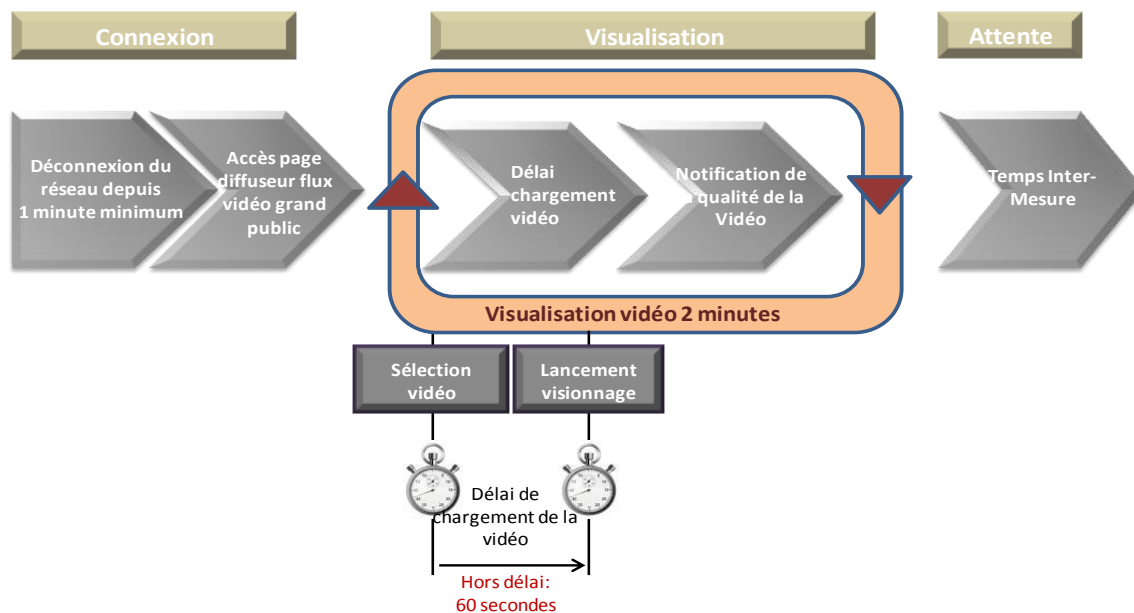
<b>Séquencement profil par opérateur</b>
Profil 2G/3G : ORANGE + SFR
Profil 2G/3G : FREE + BOUYGUES
<b>Séquencement profil par opérateur</b>
Profil 2G/3G/4G : ORANGE + SFR
Profil 2G/3G/4G : FREE + BOUYGUES

## 2.2. Mesures du service de diffusion de vidéo en flux (« vidéo streaming »)

La mesure consiste à accéder depuis un Smartphone en profil 2G/3G et 2G/3G/4G à un site de services de diffusion en flux grand public et à évaluer la qualité globale du visionnage d'une séquence vidéo de 2 minutes, selon quatre niveaux de qualité :

- **Parfait** : Aucune perturbation ne gêne le visionnage. La diffusion du flux vidéo est d'une qualité équivalente à celle du réseau fixe.
- **Acceptable** : Le visionnage présente quelques imperfections visuelles et/ou auditives qui ne gênent toutefois pas celui-ci. Ces imperfections sont ponctuelles et raisonnablement espacées sur l'ensemble du visionnage.
- **Médiocre** : Le visionnage présente de fréquentes imperfections visuelles et/ou auditives ou des perturbations de nature à gêner celui-ci. Le visionnage reste toutefois possible.
- **Mauvais** : Le visionnage est très difficile à suivre.

Le synoptique de la mesure du service de diffusion de vidéo en flux est illustré ci-dessous

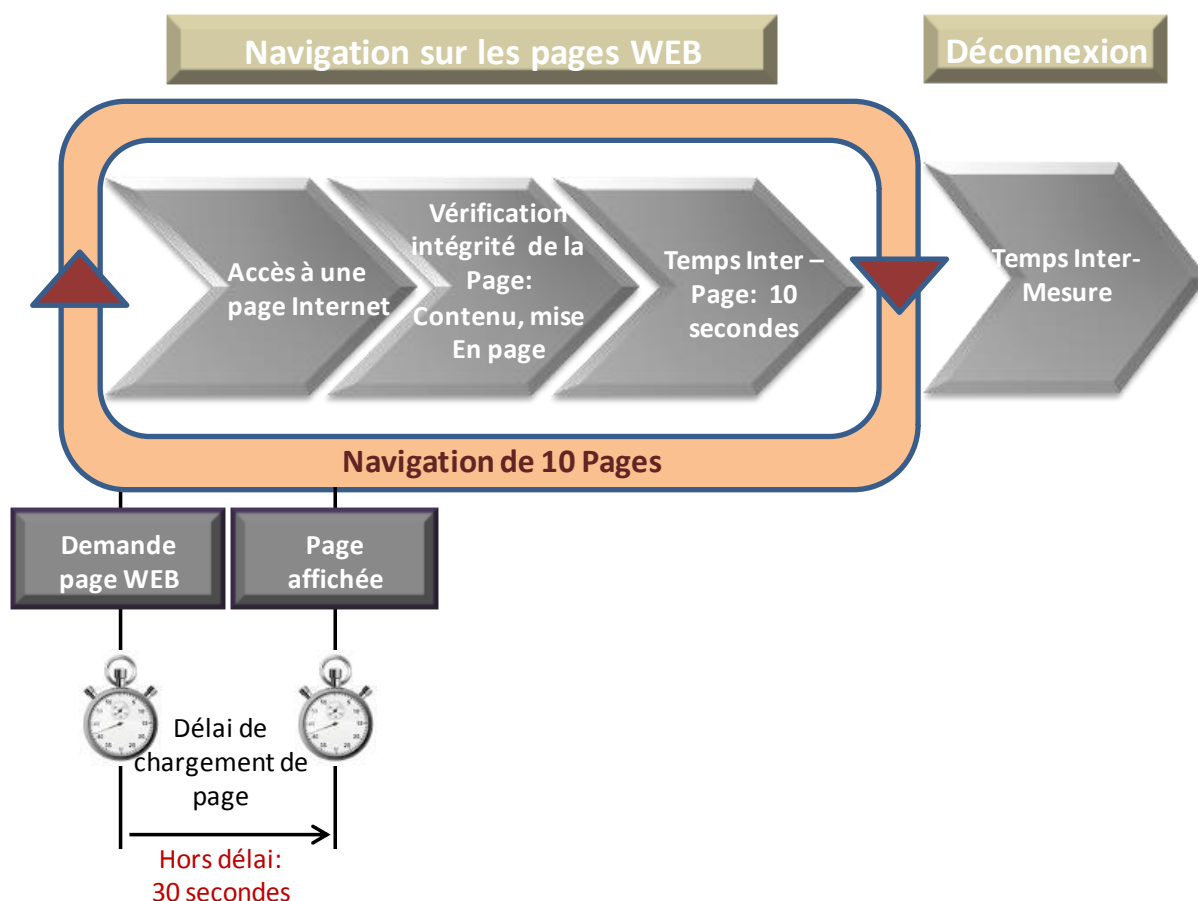


### Format vidéo :

La vidéo de la campagne DATA 2015 est encodé en SD à 480 pixel. La même vidéo est utilisée quel que soit le profil du Smartphone.

## 2.3. Navigation web

Un test consiste à accéder à un panel de pages internet. Les pages retenues pour ces tests correspondent aux 10 sites internet mobiles les plus fréquentés par les internautes mobiles (à l'exception des sites des opérateurs ou de sites personnalisés par ceux-ci).



Les pages retenues pour ce test, identiques pour les 4 opérateurs, correspondent aux 10 sites internet les plus fréquentés nationalement par les mobinautes d'après la publication Médiamétrie d'Octobre 2014 et à l'exclusion des pages internet des opérateurs mobiles et les pages WEB incompatibles avec la chaîne de mesures.

Site mobile 2015	Adresse URL IOS	Poids de page IOS	Adresse URL Android	Poids de page Android
Facebook	https://m.facebook.com	257 Kb	https://m.facebook.com	229 Kb
Google	https://www.google.fr	226 Kb	https://www.google.fr	201 Kb
Youtube	https://m.youtube.com	428 Kb	https://m.youtube.com	580 Kb
Wikipedia	http://fr.m.wikipedia.org	309 Kb	http://fr.m.wikipedia.org	157 Kb
Leboncoin	http://www.leboncoin.fr	170 Kb	http://www.leboncoin.fr	106 Kb
Apple	https://www.apple.com/fr	159 Kb	https://www.apple.com/fr	129 Kb
Yahoo	https://fr.yahoo.com	147 Kb	https://fr.yahoo.com	95 Kb
Linternaute	http://m.linternaute.com	7133 Kb	http://m.linternaute.com	3440 Kb
Demotivateur	http://m.demotivateur.fr	1439 Kb	http://m.demotivateur.fr	894 Kb
Vimeo	https://vimeo.com	918 Kb	https://vimeo.com	1058 Kb

L'accès à la page d'accueil du site est considéré comme un échec si l'accès à la page d'accueil du site internet n'est pas réalisé dans un délai inférieur à 30 secondes.

Les mesures web ont été réalisées à l'aide d'un outil d'acquisition automatique de mesures de services de données (Nemo CEM).

## 2.4. Transfert de données

### 2.4.1. Protocole de mesure

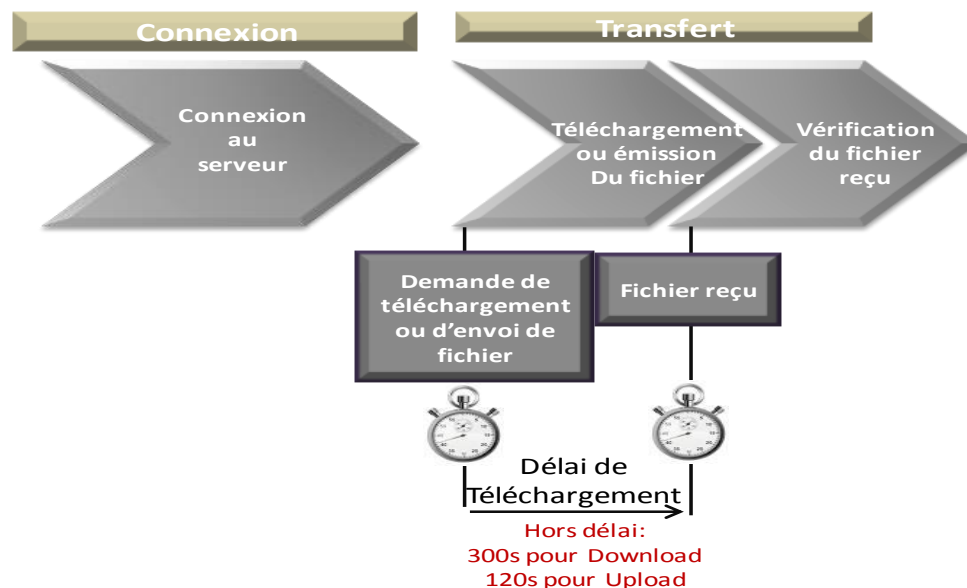
Une mesure consiste sur chacun des réseaux testés à :

- Se connecter à un serveur relié à l'internet, et mesurer le délai d'établissement de la liaison ou noter l'échec éventuel ;
- Télécharger ou envoyer un fichier et mesurer le délai de transfert ou noter l'échec éventuel (en distinguant les échecs de connexion au serveur, de coupure en cours de communication, et les abandons hors délai) ;
- Vérifier que les fichiers sont intégralement téléchargés.

Les fichiers utilisés pour les transferts de données sont identiques pour les 4 opérateurs :

- **un fichier de 5 Mo** pour le téléchargement en sens descendant (download) ;
- **un fichier de 1 Mo** pour l'envoi en sens montant (upload).

Le synoptique de transfert de données est présenté ci-dessous :

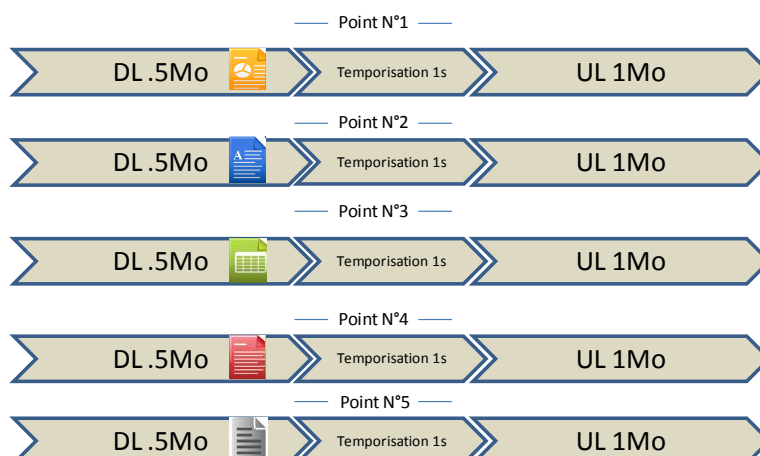


### 2.4.2. Format des fichiers de téléchargement

Les fichiers, en envoi et en réception, sont dans un format incompressible.

Pour les fichiers en réception 9 extensions ont été testées afin d'observer le comportement des réseaux en fonction du type de fichier téléchargé. Tous ces fichiers, de taille identique (5Mo), ont été testés sur les périodes et selon les schémas de rotation suivants :

Cycle de mesures :



Format des fichiers testés

Format fichier 26/02 au 24/04	Format fichier 27/04 au 26/05
BIN	BIN
JPG	AVI
MP3	DOC
PDF	PNG
ZIP	PPT

### 2.4.3. Serveur

Le serveur OVH a été sélectionné à la suite de tests probatoires sur deux serveurs de deux fournisseurs différents (Ikoula et OVH).

Quatre serveurs identiques, dont un de secours, ont été utilisés durant la campagne de mesures.

Les caractéristiques des serveurs sélectionnés sont les suivantes :

Serveur	Fournisseur	OS	Bande Passante
Serveur N°1	OVH	UBUNTU 14.04	1 Gbps garanti
Serveur N°2	OVH	UBUNTU 14.04	1 Gbps garanti
Serveur N°3	OVH	UBUNTU 14.04	1 Gbps garanti
Serveur secours	OVH	UBUNTU 14.04	1 Gbps garanti

### 2.4.4. Plateforme de mesures

Les mesures ont été réalisées à l'aide d'un outil d'acquisition automatique de mesures de services de données (NEMO CEM).

La plateforme de tests est composée d'une part d'un des Smartphones Galaxy S4, Galaxy S5, iPhone 5C et iPhone 5S testés pour chaque opérateur équipé de l'abonnement correspondant, et d'autre part d'un dispositif de géo localisation.

Aucune application en dehors de celles nécessaires aux mesures n'est utilisée sur les terminaux de test.

## **2.5. Maitrise des mesures**

### **2.5.1. Equipes et déroulement de l'enquête**

Un chef de projet assure la formation des équipes au protocole ARCEP, l'organisation des itinéraires, le respect des modes opératoires et le bon déroulement de l'enquête.

Le travail de chaque équipe est guidé et sécurisé par une application informatique qui indique les tests à effectuer et le mobile à utiliser.

Les enquêteurs effectuent la saisie des résultats des mesures et des repères topographiques de chaque lieu de test.

Les positions des mesures sont repérées par un système de localisation GPS, ce qui permet de vérifier le respect des consignes concernant les lieux, de repérer les mesures, et d'aider au diagnostic en cas de problème.

Au cours de l'enquête, l'apparition d'éventuels problèmes de fonctionnement affectant anormalement la qualité sur un ou plusieurs réseaux est surveillée en permanence. S'ils proviennent du réseau d'un opérateur et sont non récurrents, ils sont considérés comme des inconvénients subis par les clients, et les mesures sont prises en compte. S'ils sont récurrents (panne totale d'un réseau dans une zone par exemple), ils sont immédiatement signalés à l'ARCEP, qui définit la conduite à tenir.

Le matériel utilisé pour les tests (mobiles, carte SIM) fait l'objet d'une attention particulière des enquêteurs pour éviter que des défaillances puissent influencer les résultats des mesures.

### **2.5.2. Gestion des quotas**

Pour la construction de l'échantillon de l'enquête, un certain nombre de quotas, établis sur la base de valeurs de référence ou de moyennes représentatives du marché actuel des mobiles en France, ont été définis.

Ces quotas ont fait l'objet d'un suivi rigoureux portant sur le respect de la répartition horaire des mesures, la répartition des mesures entre les terminaux pour chaque service et le nombre des lieux audités.

De plus, au sein de chaque agglomération, la méthodologie appliquée consiste à respecter les quotas de répartition des mesures entre les « ZTD » - zones très denses, les « AZD » - autres zones denses et les « ZND » - zones non denses.

### 3. INDICATEURS DE PUBLICATION DE L'ENQUETE

#### 3.1. Définitions des indicateurs publiés

##### 3.1.1. Service de diffusion de vidéo en flux

Un test consiste à visionner une séquence vidéo de 2 minutes mise à disposition par un service de diffusion en flux grand public (Youtube et/ou éditeurs de contenus représentatifs par exemple) et à en évaluer la qualité globale de visionnage.

Indicateurs	Définition
Taux de diffusions réussies et de qualité parfaite	La qualité visuelle et auditive de la vidéo est considérée parfaite.
Taux de diffusions réussies et de qualité correcte	La qualité visuelle et auditive de la vidéo est considérée parfaite ou acceptable.

##### 3.1.2. Service de navigation web

Une mesure consiste à accéder à internet depuis un smartphone représentatif des meilleures ventes puis à réaliser une succession de connexions sur 10 pages internet.

Indicateurs web	Définition
Taux de réussite de l'accès au site internet	L'accès à un site internet est considéré comme réussi lorsque la page d'accueil du site est chargée intégralement dans un délai inférieur à 30 secondes dès la première tentative. Ce taux est calculé sur la base du nombre total de mesures.
Taux de réussite de l'accès au site internet dans un délai inférieur à 10s	L'accès à un site internet est considéré comme réussi dans un délai inférieur à 10 secondes si la page est chargée intégralement au sens du premier indicateur et si le délai total ne dépasse pas 10 secondes. Le taux est calculé sur la base du nombre total de tentatives de téléchargement de pages web.

##### 3.1.3. Service de transmission de données

Une mesure consiste à établir une connexion au serveur relié à internet par des liens correctement dimensionnés et à tenter de télécharger ou à envoyer des fichiers.

Indicateurs	Définition
Taux de fichier de 1 Mo envoyés (TFE)	Le fichier est envoyé intégralement dans un délai de 2 minutes et son contenu est correct.
Débit moyen atteint pour les fichiers de 1 Mo envoyés	Cet indicateur correspond au débit moyen atteint par les fichiers envoyés au sens de l'indicateur TFE.
Taux de fichiers de 5 Mo reçus (TFR)	Le fichier est reçu intégralement dans un délai de 5 minutes et son contenu est correct.
Débit moyen atteint pour les fichiers de 5 Mo reçus	Cet indicateur correspond au débit moyen atteint par les fichiers reçus au sens de l'indicateur TFR.

## 3.2.Principes généraux de la publication

### 3.2.1. Présentation des tableaux

A l'exception des indicateurs relatifs au téléchargement de fichiers en mode HTTP, les résultats de l'enquête sont publiés sur la base, d'une part, d'une valeur de référence choisie comme étant la moyenne agrégée pour les quatre opérateurs et de sa précision statistique<sup>1</sup>, et, d'autre part, de la qualification de la performance individuelle de chaque opérateur autour de cette valeur selon les cinq niveaux : très inférieur, inférieur, voisin, supérieur, très supérieur à la valeur de référence.

De plus, une comparaison avec les résultats de l'enquête précédente tenant compte de la précision statistique de ces mesures est présente, lorsqu'elle est pertinente, sous forme d'un signe (↗) ou (↘) accolé au résultat indiquant le cas échéant une amélioration ou une dégradation par rapport à l'enquête précédente, et ce pour la valeur moyenne comme pour les performances individuelles des opérateurs.

### 3.2.2. Choix de la valeur de référence

Chaque opérateur est qualifié en fonction de la valeur de l'écart entre son résultat ( $t_i$ ) et la valeur de référence ( $v$ ), qui est la moyenne des résultats des quatre opérateurs sur l'indicateur considéré.

$$v = \bar{t} = \sum_{i=1}^3 t_i / 4$$

### 3.2.3. Choix des seuils

On réalise le test d'inégalité suivant :  $\bar{t}_i > v + s_{\min,i}$  où  $s_{\min,i}$  est défini pour chaque opérateur de telle façon que l'intervalle  $[\bar{t}_i - s_{\min,i}, 100 \%$ ] contienne la valeur ( $T_i$ ) du résultat théorique de l'opérateur avec une probabilité de 95 %.

$s_{\min,i}$  est calculé par la formule suivante ( $n$  étant le nombre de mesures réalisées pour l'indicateur considéré):

<sup>1</sup> La précision statistique ( $p$ ) définit autour de la valeur mesurée ( $\bar{x}$ ) un intervalle de confiance  $[\bar{x} - p; \bar{x} + p]$ , tel qu'il contienne la valeur théorique ( $X$ ) avec une probabilité de 95 %. Elle est calculée en utilisant l'approximation normale de la distribution binomiale, par la formule  $p = 1,96\sqrt{\bar{x} \cdot (1 - \bar{x})/n}$  (où  $n$  est le nombre de mesures réalisées pour l'indicateur considéré).



$$s_{\min,i} = 1,645 \cdot \sqrt{\frac{\bar{t}_i(1-\bar{t}_i)}{n}}$$

Pour chaque opérateur, les seuils  $S_1$  et  $S_2$  sont définis de la façon suivante :

- $S_1 = \text{Max}(1\% ; s_{\min,i})$
- $S_2 = 4\%$

### 3.2.4. Qualification de l'opérateur en fonction de la valeur de l'écart par rapport aux seuils

La qualification de la performance de l'opérateur se fait en fonction de la valeur de l'écart ( $e$ ) du taux ( $\bar{t}_i$ ) ou du délai ( $\bar{d}_i$ ) mesuré par rapport à la valeur de référence ( $v$ ) :

Seuil	Performance	Définition
$e < -S_2$	--	Très inférieur à la valeur de référence
$-S_2 \leq e < -S_1$	-	Inférieur à la valeur de référence
$-S_1 \leq e \leq S_1$	=	Voisin de la valeur de référence
$S_1 < e \leq S_2$	+	Supérieur à la valeur de référence
$e > S_2$	++	Très supérieur à la valeur de référence

### 3.2.5. Comparaison des résultats avec ceux de la précédente enquête

Pour chaque opérateur et pour chaque indicateur, si une comparaison avec l'enquête précédente est possible (c'est-à-dire quand le périmètre et la méthode de mesure sont identiques), l'évolution par rapport à l'enquête précédente est indiquée par un signe accolé au nom de l'opérateur ou de la moyenne mesurée. Ce signe est déterminé en fonction de l'écart entre la valeur ( $t_2$ ) de l'indicateur de cette année par rapport à l'année précédente ( $t_1$ ), selon un seuil  $\Delta$  qui prend en compte la précision statistique des résultats :

$$\Delta = \text{Max}\left[1\%; 1.645\sqrt{p(1-p)(1/n_1 + 1/n_2)}\right]$$

$$p = \frac{n_1 t_1 + n_2 t_2}{n_1 + n_2}$$

où  $p$  est le résultat moyen de mesures réalisées durant cette enquête et l'enquête précédente, et  $n_1$  et  $n_2$  les nombres de mesures de chacune des deux années.

- signe ( $\nearrow$ ) = amélioration supérieure à  $\Delta$  ;
- pas de signe = indétermination (écart inférieur à  $\Delta$ ) ;
- signe ( $\searrow$ ) = dégradation supérieure à  $\Delta$ .

#### **4. RESULTATS DE L'ENQUETE D'EVALUATION DE LA QUALITE DES SERVICES DE DONNEES DES RESEAUX DE DEUXIEME ET DE TROISIEME GENERATIONS EN FRANCE METROPOLITAINE.**

##### *Résultats de l'enquête d'évaluation de la qualité des services de données des opérateurs mobiles en France métropolitaine en 2015*

Cette année, un dysfonctionnement dans le processus d'achat des cartes SIM a été constaté en fin d'enquête. La non-conformité de certaines cartes SIM à la méthodologie présentée ci-dessus a nécessité l'exclusion de plus de 60% des mesures réalisées dans le cadre de cette enquête.

En raison d'un manque de mesures, les indicateurs focalisés sur les zones denses, intermédiaires ou rurales n'étaient plus assez précis. Ils ne font donc pas partie des indicateurs publiés ci-dessous, alors qu'il était prévu de les publier.

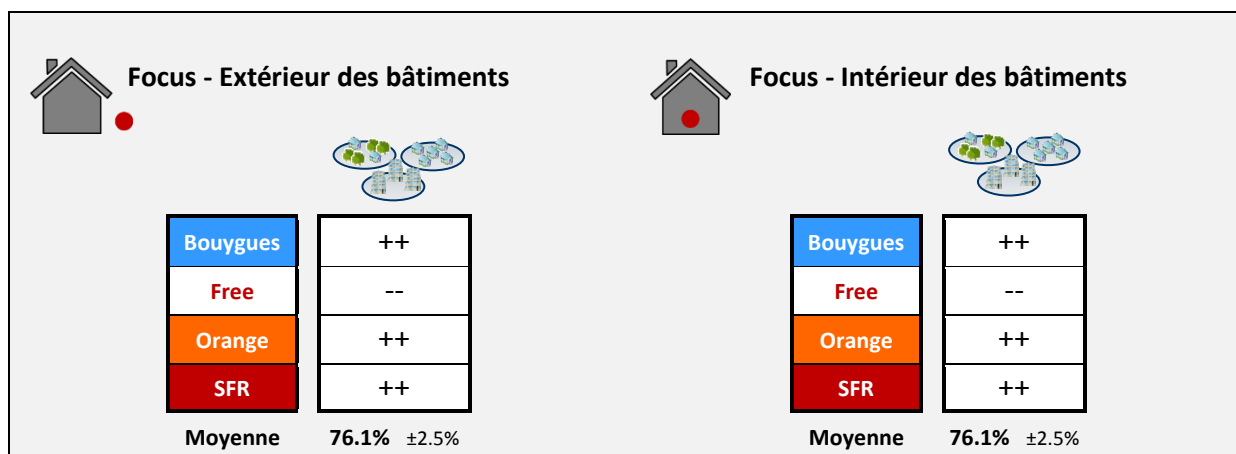
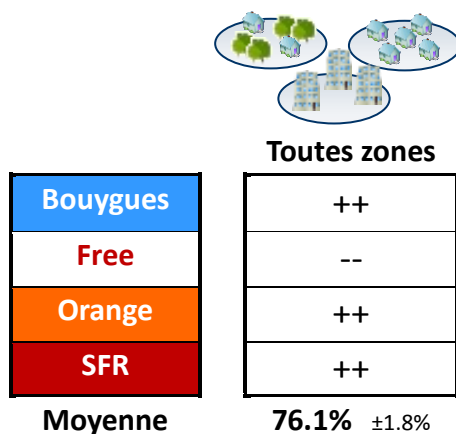
Les résultats présentés ci-après sont ceux concernant l'agrégation des trois zones. Ils sont fiables car reposent sur un volume d'échantillons suffisant.

Les résultats sont présentés pour deux profils de clients : tout d'abord, pour un client ayant un terminal 2G/3G, puis pour un client ayant un terminal 2G/3G/4G.

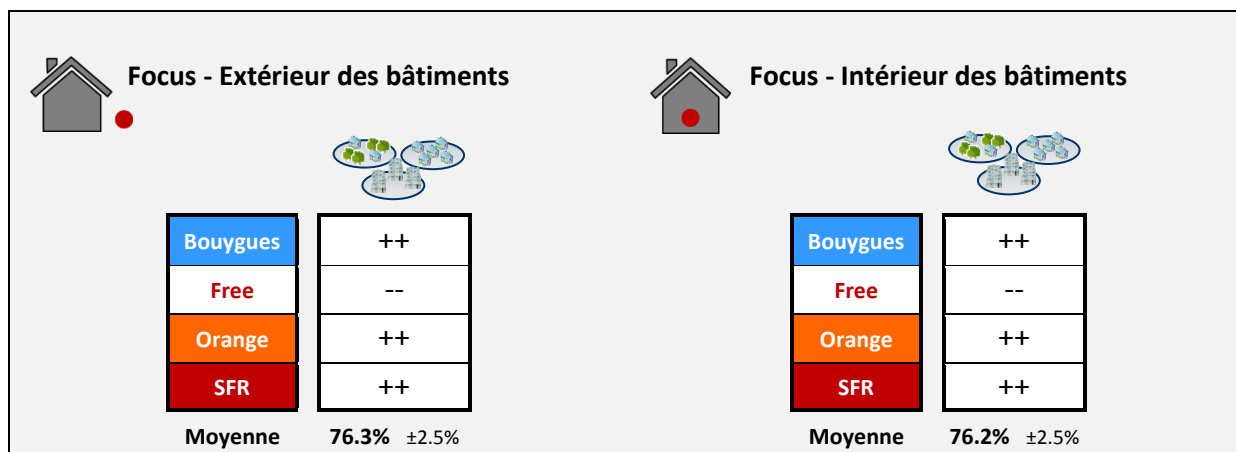
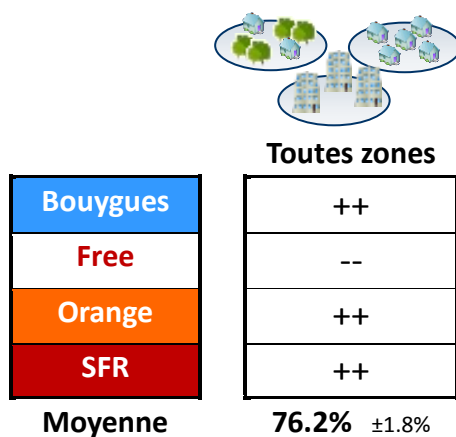
## 4.1. Profil 2G/3G

### 4.1.1. Service de diffusion de vidéo en flux – Profil 2G/3G

#### 4.1.1.1. Taux de diffusions réussies et de qualité parfaite

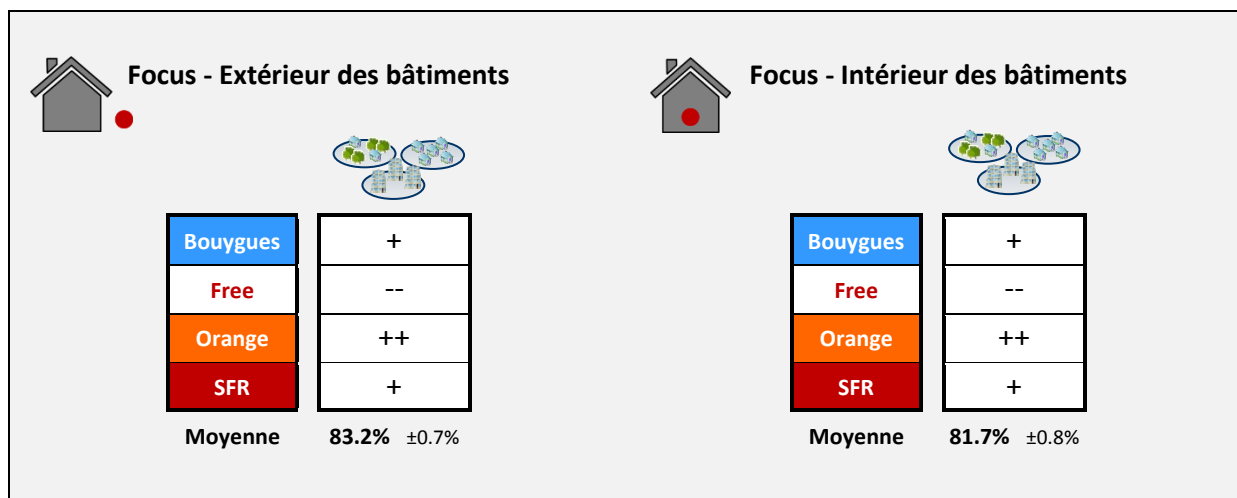
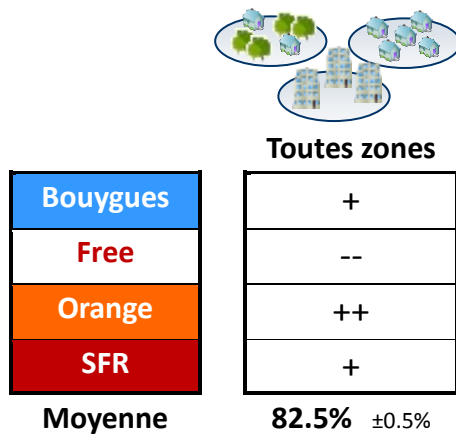


#### 4.1.1.2. Taux de diffusions réussies et de qualité correcte

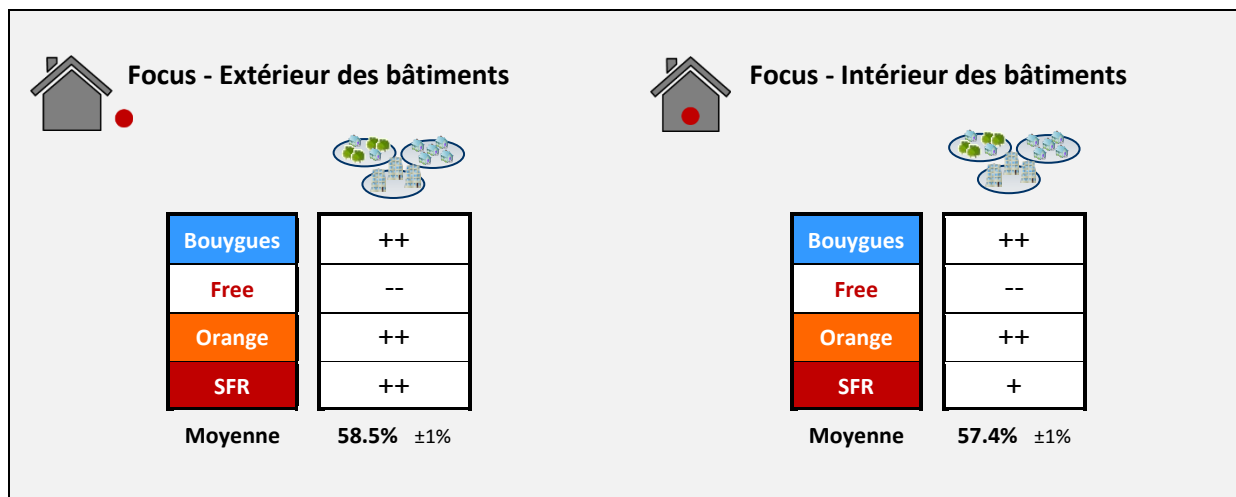
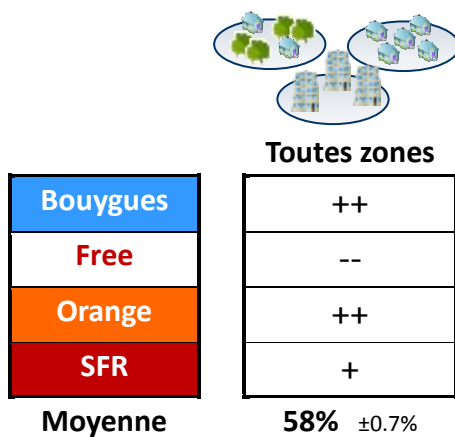


## 4.1.2. Navigation WEB – Profil 2G/3G

### 4.1.2.1. Taux de réussite de l'accès au site internet dans un délai de 30 secondes

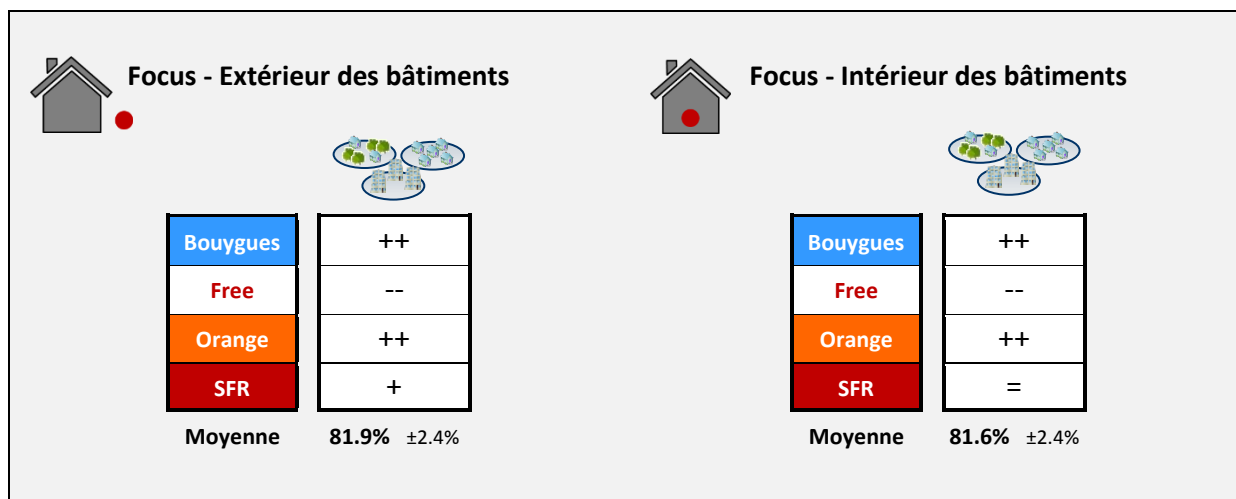
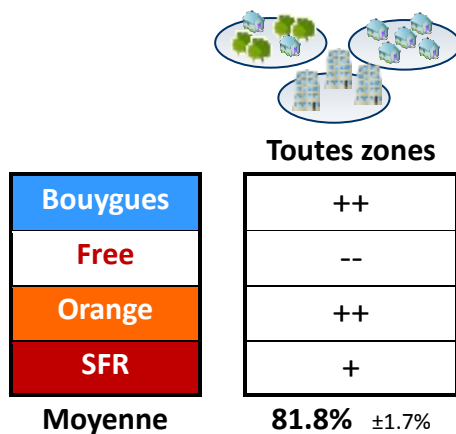


4.1.2.2. Taux de réussite de l'accès au site internet dans un délai de 10 secondes



### 4.1.3. Service de transfert de données en réception – Profil 2G/3G

#### 4.1.3.1. Taux de réussite du transfert de données en réception



### 4.1.3.2. Débit du transfert de données en réception



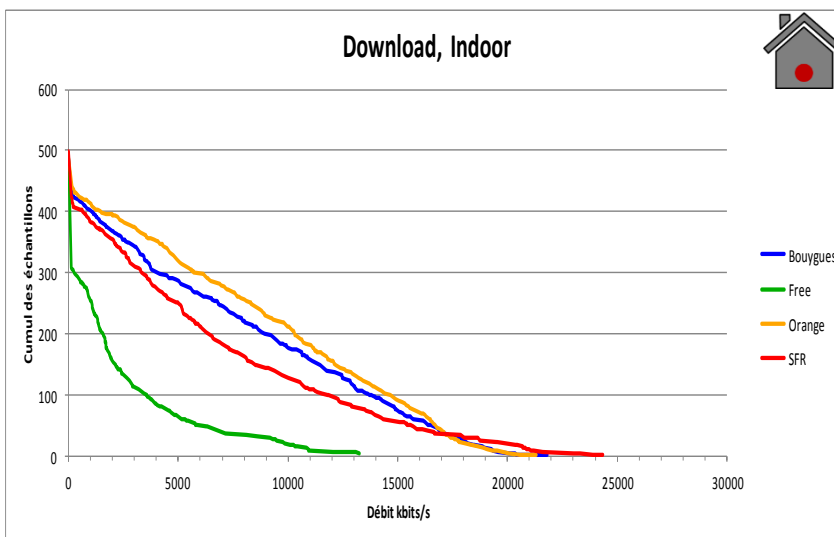
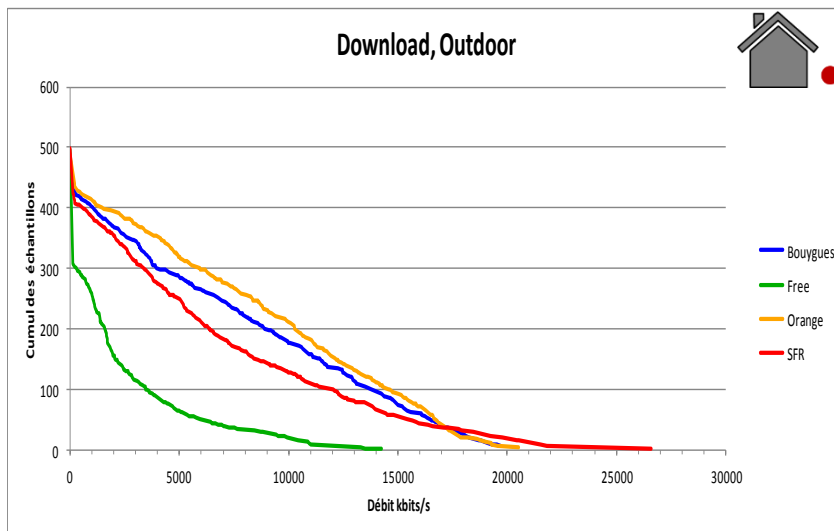
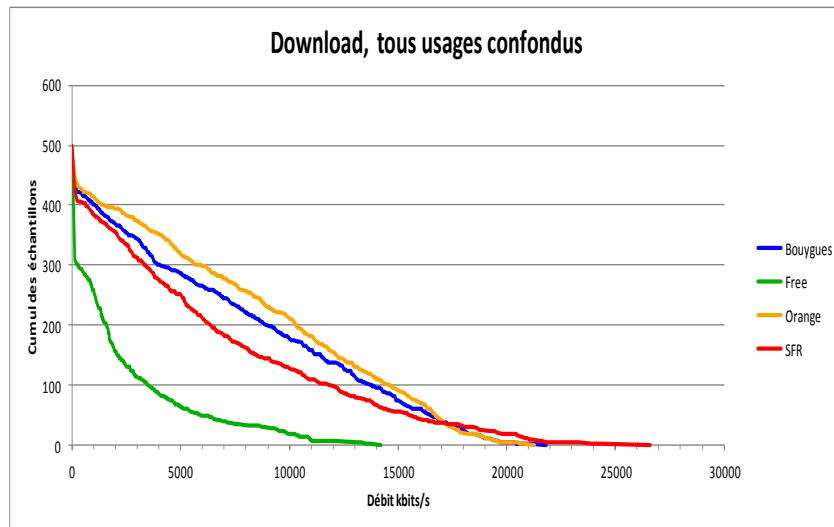
Toutes zones

Bouygues	8527 kbit/s
Free	3318 kbit/s
Orange	9429 kbit/s
SFR	7499 kbit/s

Focus - Extérieur des bâtiments		Focus - Intérieur des bâtiments	
Bouygues	8330 kbit/s	Bouygues	8733 kbit/s
Free	3417 kbit/s	Free	3216 kbit/s
Orange	9246 kbit/s	Orange	9624 kbit/s
SFR	7134 kbit/s	SFR	7879 kbit/s

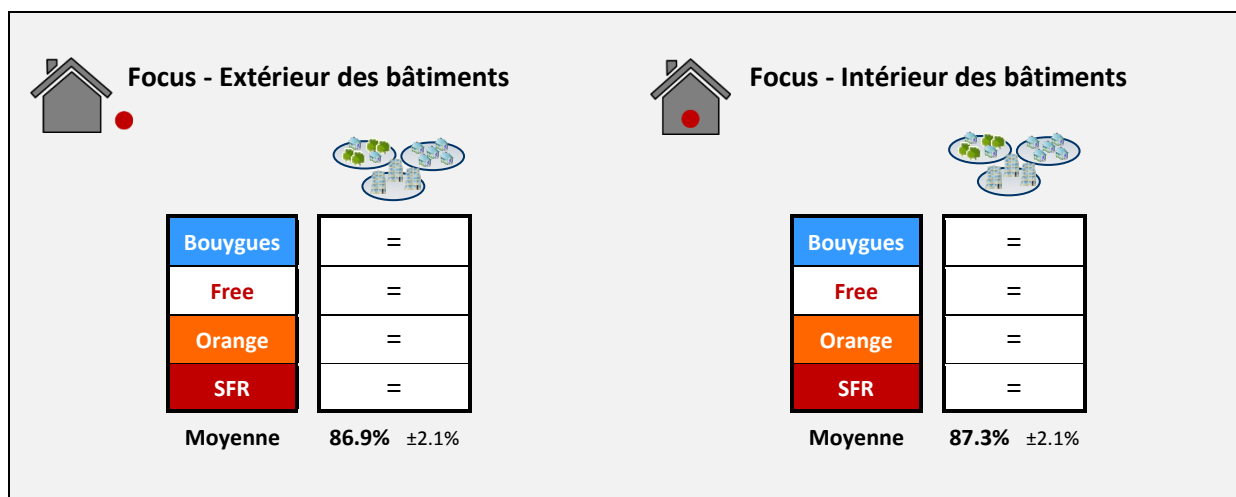
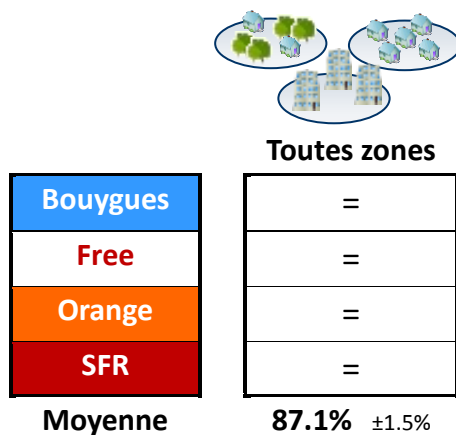


### 4.1.3.3. Répartition des débits du transfert de données en réception



#### 4.1.4. Service de transfert de données en envoi – Profil 2G/3G

##### 4.1.4.1. Taux de réussite du transfert de données en émission







#### 4.1.4.2. débit du transfert de données en émission

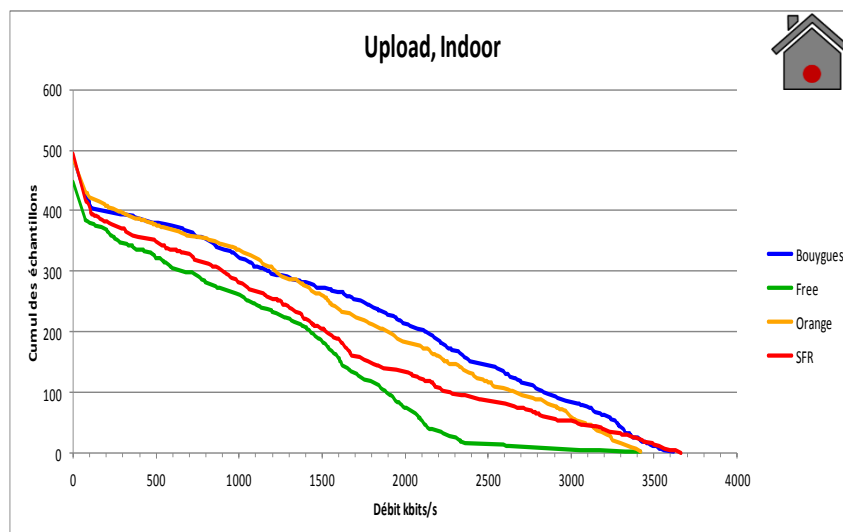
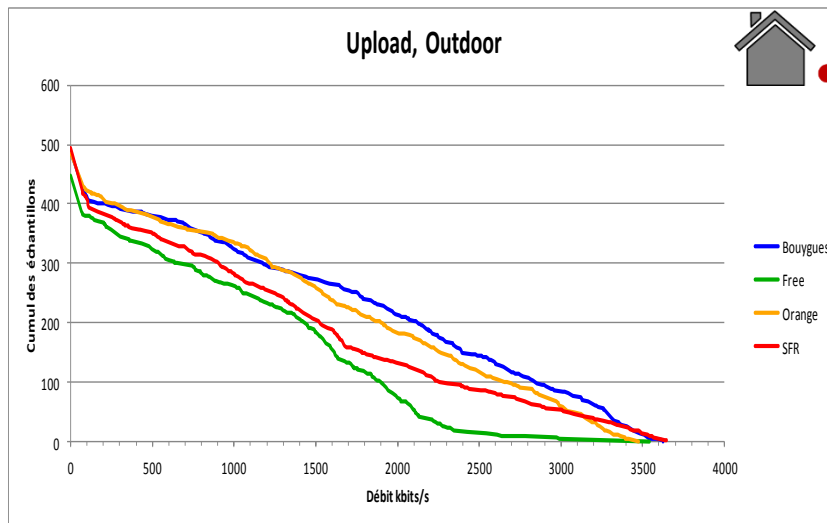
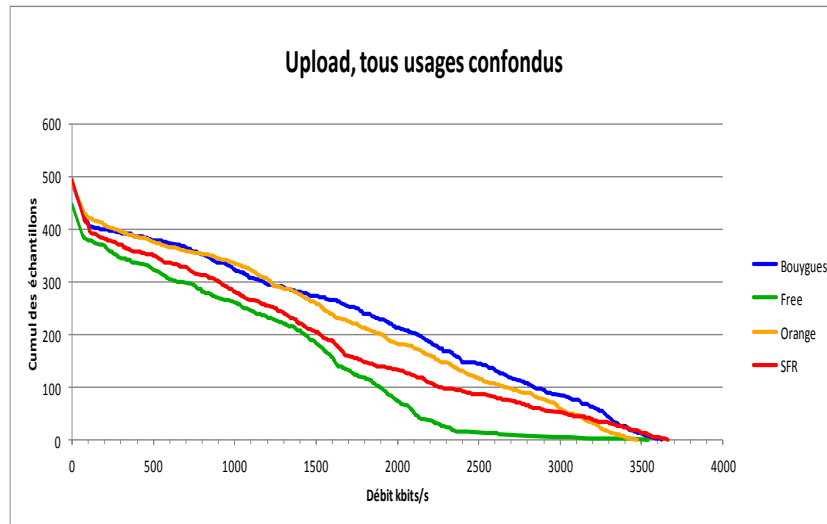


##### Toutes zones

Bouygues	1923 kbit/s
Free	1350 kbit/s
Orange	1780 kbit/s
SFR	1563 kbit/s

Focus - Extérieur des bâtiments		Focus - Intérieur des bâtiments	
			
Bouygues	1867 kbit/s	Bouygues	1981 kbit/s
Free	1366 kbit/s	Free	1333 kbit/s
Orange	1793 kbit/s	Orange	1766 kbit/s
SFR	1558 kbit/s	SFR	1569 kbit/s

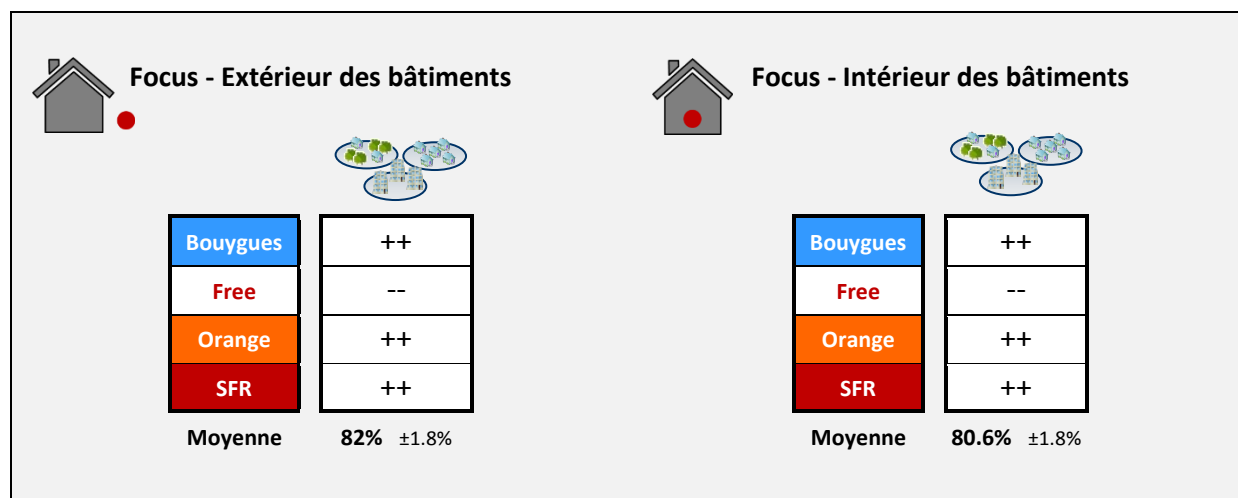
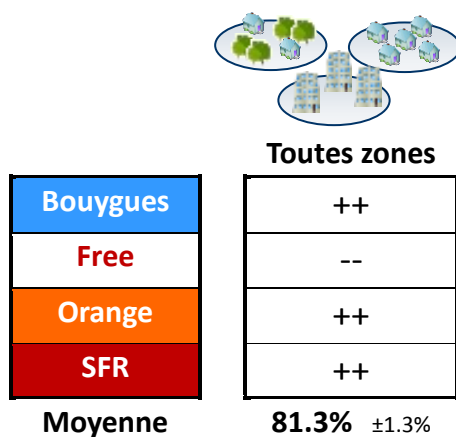
### 4.1.4.3. Répartition des débits du transfert de données en émission



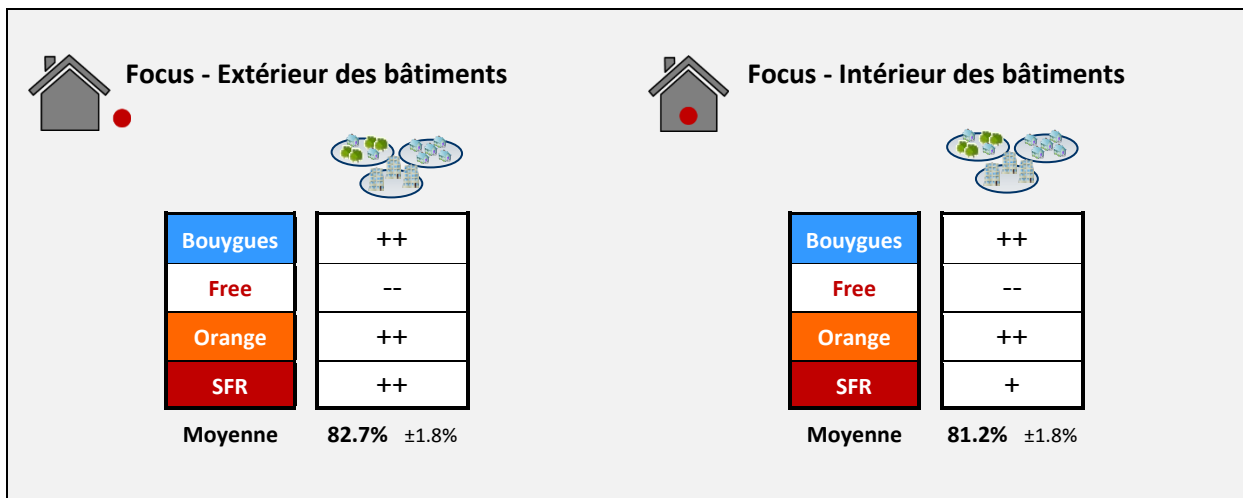
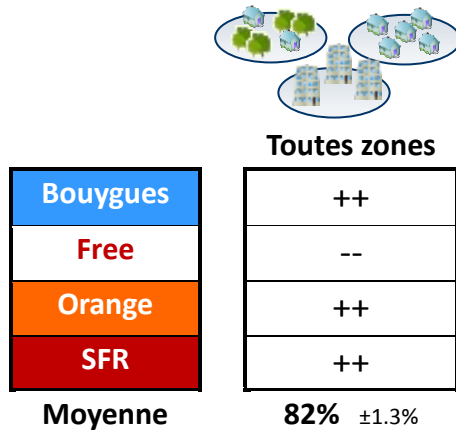
## 4.2. Profil 2G/3G/4G

### 4.2.1. service de diffusion de vidéo en flux – Profil 2G/3G/4G

#### 4.2.1.1. Taux de diffusions réussies et de qualité parfaite

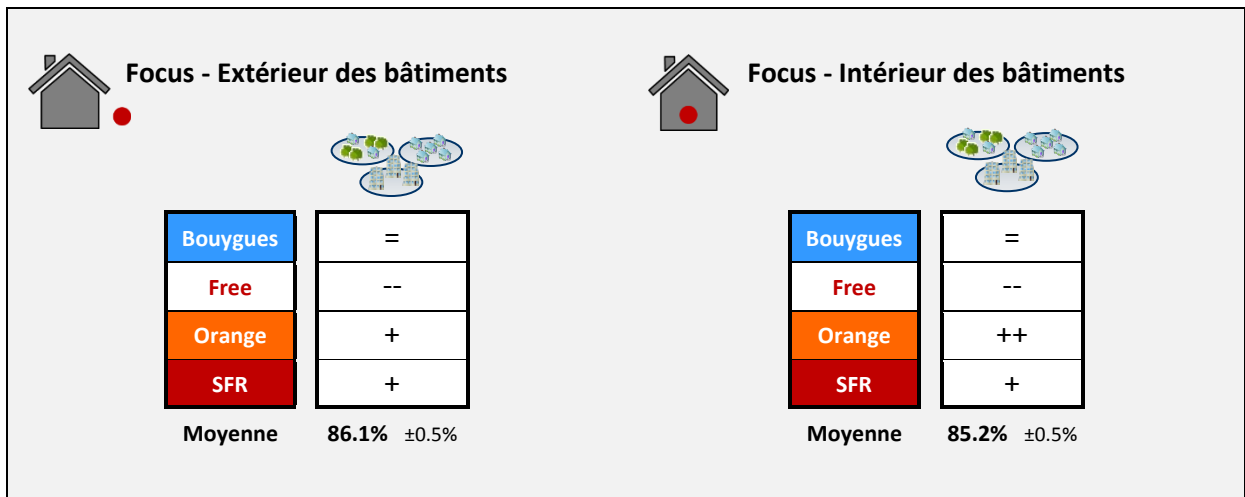
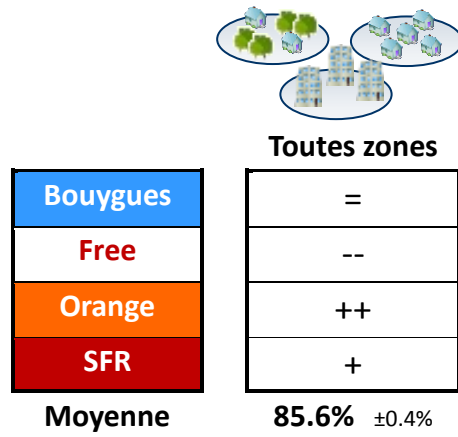


#### 4.2.1.2. Taux de diffusions réussies et de qualité correcte

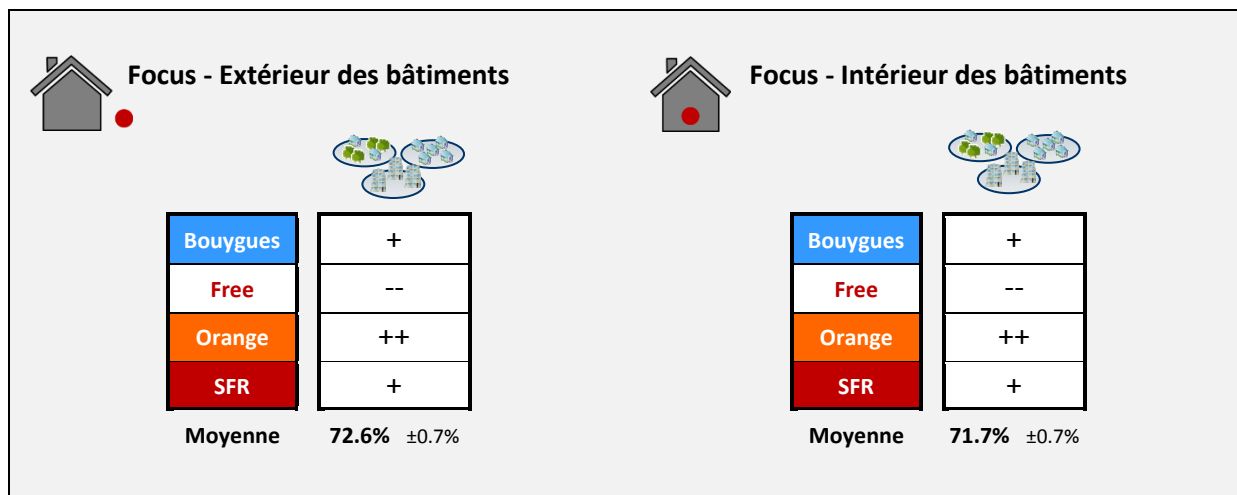
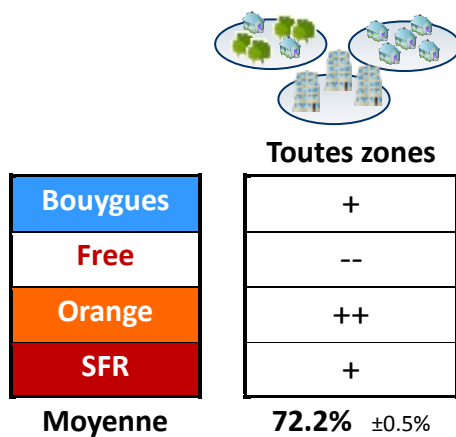


#### 4.2.2. Navigation WEB – Profil 2G/3G/4G

##### 4.2.2.1. Taux de réussite de l'accès au site internet dans un délai de 30 secondes



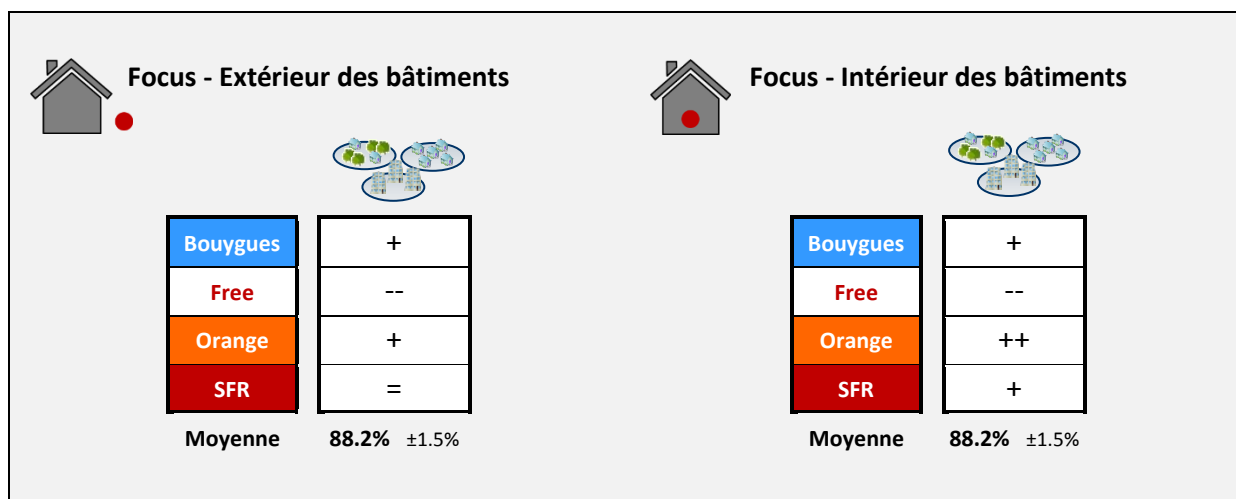
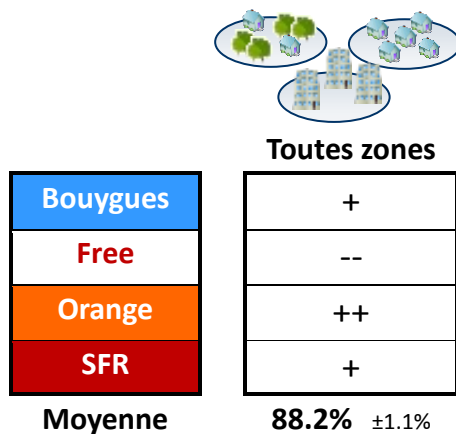
#### 4.2.2.2. Taux de réussite de l'accès au site internet dans un délai de 10 secondes





### 4.2.3. Service de transfert de données en réception – Profil 2G/3G/4G

#### 4.2.3.1. Taux de réussite du transfert de données en réception







### 4.2.3.2. Débit du transfert de données en réception

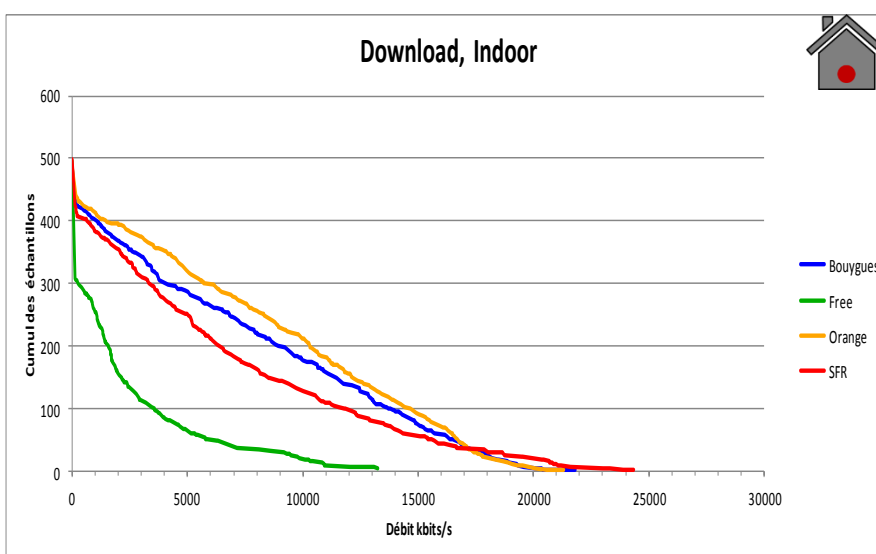
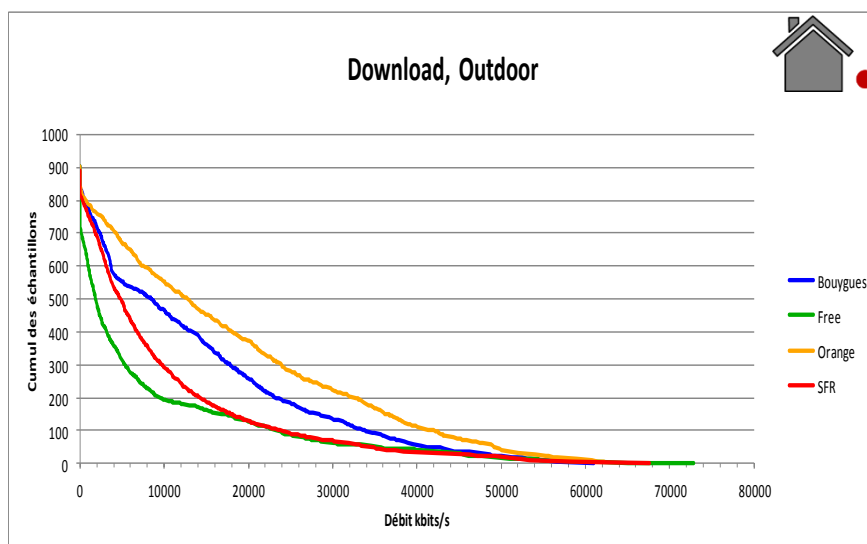
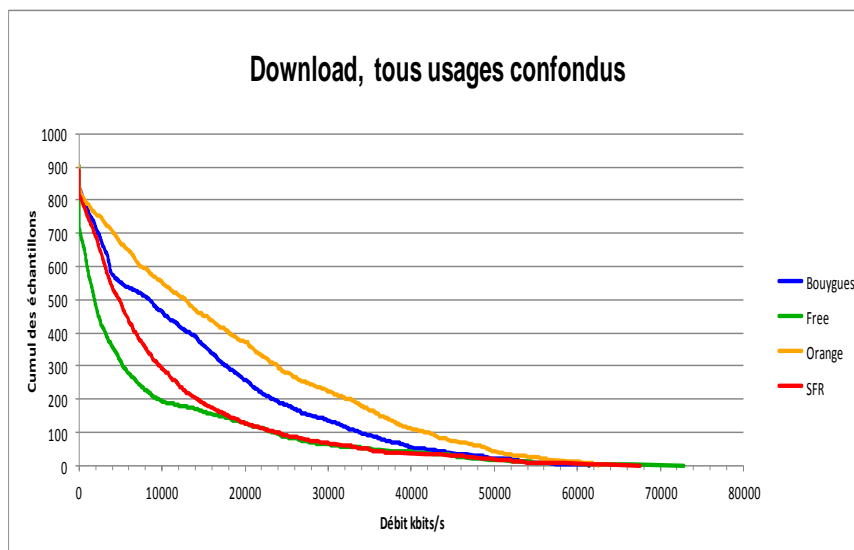


**Toutes zones**

<b>Bouygues</b>	15510 kbit/s
<b>Free</b>	9957 kbit/s
<b>Orange</b>	20294 kbit/s
<b>SFR</b>	11025 kbit/s

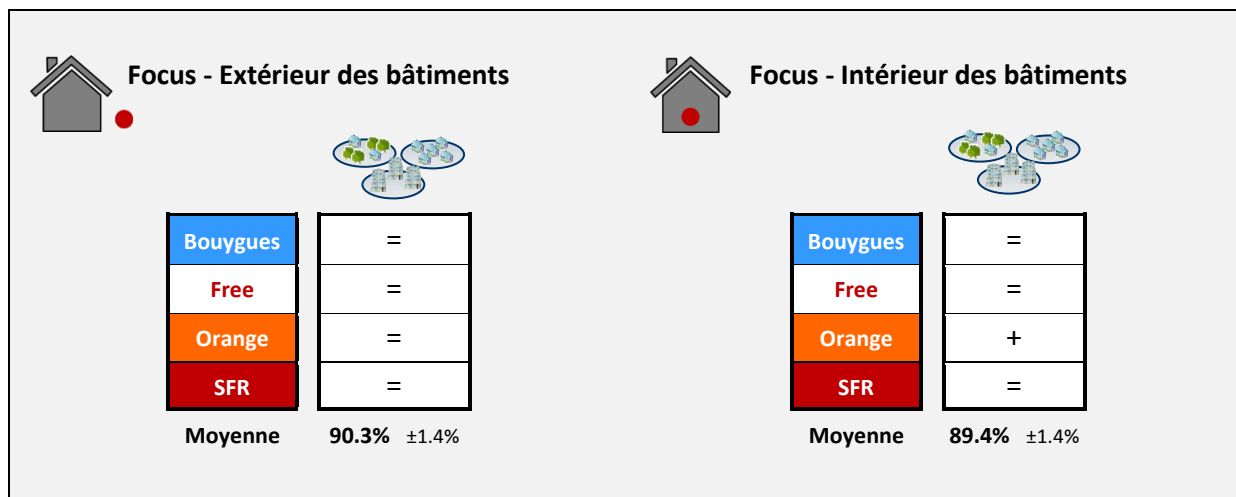
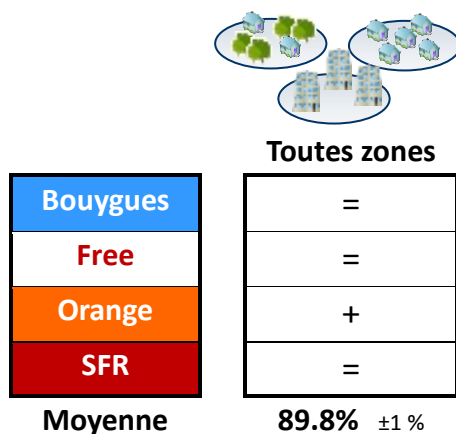
 <p><b>Focus - Extérieur des bâtiments</b></p>  <table border="1"> <tr> <td><b>Bouygues</b></td> <td>14947 kbit/s</td> </tr> <tr> <td><b>Free</b></td> <td>10170 kbit/s</td> </tr> <tr> <td><b>Orange</b></td> <td>20568 kbit/s</td> </tr> <tr> <td><b>SFR</b></td> <td>10380 kbit/s</td> </tr> </table>	<b>Bouygues</b>	14947 kbit/s	<b>Free</b>	10170 kbit/s	<b>Orange</b>	20568 kbit/s	<b>SFR</b>	10380 kbit/s	 <p><b>Focus - Intérieur des bâtiments</b></p>  <table border="1"> <tr> <td><b>Bouygues</b></td> <td>16065 kbit/s</td> </tr> <tr> <td><b>Free</b></td> <td>9745 kbit/s</td> </tr> <tr> <td><b>Orange</b></td> <td>20028 kbit/s</td> </tr> <tr> <td><b>SFR</b></td> <td>11645 kbit/s</td> </tr> </table>	<b>Bouygues</b>	16065 kbit/s	<b>Free</b>	9745 kbit/s	<b>Orange</b>	20028 kbit/s	<b>SFR</b>	11645 kbit/s
<b>Bouygues</b>	14947 kbit/s																
<b>Free</b>	10170 kbit/s																
<b>Orange</b>	20568 kbit/s																
<b>SFR</b>	10380 kbit/s																
<b>Bouygues</b>	16065 kbit/s																
<b>Free</b>	9745 kbit/s																
<b>Orange</b>	20028 kbit/s																
<b>SFR</b>	11645 kbit/s																

### 4.2.3.3. Répartition du transfert de données en réception



#### 4.2.4. Service de transfert de données en envoi – Profil 2G/3G/4G

##### 4.2.4.1. Taux de réussite du transfert de données en émission







#### 4.2.4.2. Débit du transfert de données en émission

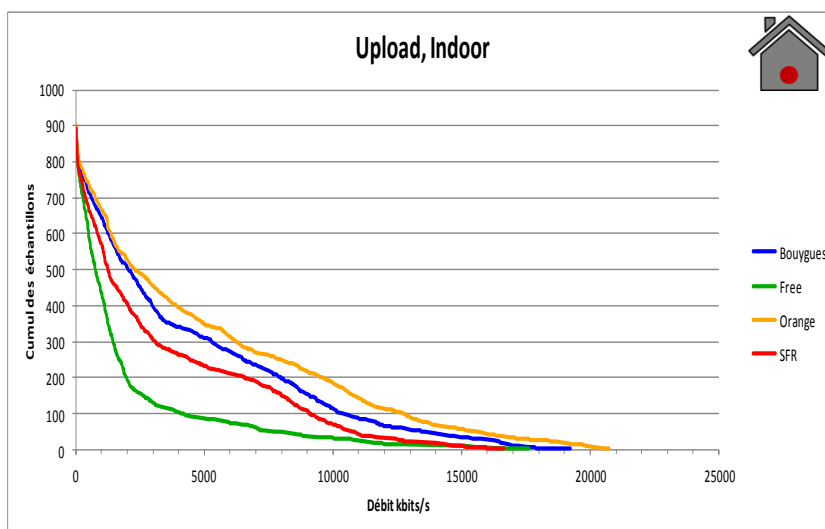
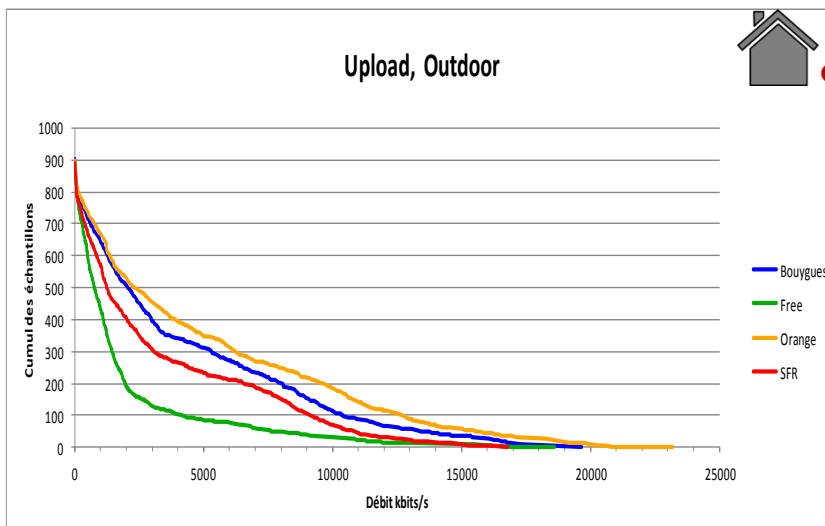
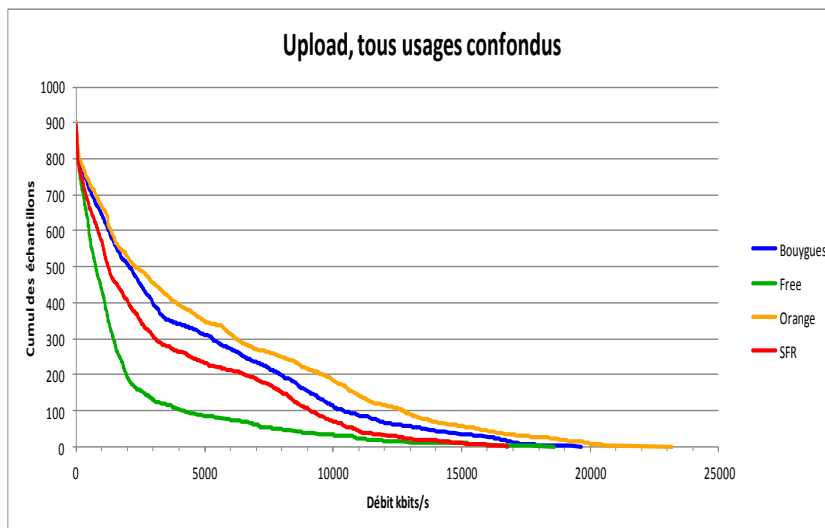


##### Toutes zones

Bouygues	4775 kbit/s
Free	2082 kbit/s
Orange	5594 kbit/s
SFR	3779 kbit/s

Focus - Extérieur des bâtiments		Focus - Intérieur des bâtiments	
			
Bouygues	4649 kbit/s	Bouygues	4901 kbit/s
Free	2055 kbit/s	Free	2109 kbit/s
Orange	5576 kbit/s	Orange	5612 kbit/s
SFR	3840 kbit/s	SFR	3719 kbit/s

### 4.2.4.3. Taux de réussite du transfert de données en émission



## 5. ANNEXE

### 5.1.LISTE DES COMMUNES DE 10 000 A 400 000 HABITANTS

Agglomération 50 000 à 400 000 habitants	Agglomération 50 000 à 400 000 habitants
Chartres	Gray
Orléans	Fontainebleau
Châteauroux	Villers-Cotterêts
Dijon	Tergnier
Saint-Omer	Romilly-sur-Seine
Valenciennes (partie française)	Bâle (SUI) - Saint-Louis (partie française)
Armentières (partie française)	Bar-le-Duc
Maubeuge (partie française)	Saint-Dié-des-Vosges
Laval	Yvetot
Lorient	Granville
Évreux	Château-Gontier
Saint-Nazaire	Fougères
Thonon-les-Bains	Porto Vecchio
Perpignan	Annonay
Arles	Saint-Gilles
Annecy	Aubenas
Brive-la-Gaillarde	Langon
Limoges	Cahors
Niort	Gaillac
Bayonne (partie française)	Châtelleraut

## LISTE DES COMMUNES DE -10 000 HABITANTS

Agglomération 1000 à 10 000 habitants	Agglomération 500 à 1000 habitants	Agglomération - 500 habitants
Amanlis	Appilly	Bassemberg
Ambazac	Ballersdorf	Bessey
Ancerville	Barisis	BOIS-DE-CHAMP
Arcis-sur-Aube	Betteville	Broussey-Raulecourt
Ardentes	Bovel	Broze
Auzebosc	Brousseval	Carbini
Beaumont-du-Gâtinais	Chambles	CHAMPEAUX
Bétaille	COLROY-LA-GRANDE	Champvans
Blérancourt	Doizieux	Chevillé
Blotzheim	Douelle	Cremps
Bonifacio	Écalles-Alix	Foce
Bosmie-l'Aiguille	Frontenac	Foucart
Bouère	Gaye	Granace
Breteil	Grazac	Hautot-le-Vatois
Cajarc	Heimersdorf	Joannas
Carspach	Housseras	Knœringue
Castelnau-de-Montmiral	La Genevraye	Knoeringue
Castelnau-Montratier	La Salvetat-Belmontet	Lamillarié
Caudebec-en-Caux	Labastide-de-Lévis	Le Châtenet-en-Dognon
Caylus	Laguépie	LE SAULCY
Cérences	Lamagdelaine	Le Tuzan
Champagne-sur-Seine	Laroque-des-Arcs	Lignan-de-Bazas
CORCIEUX	Le Bonhomme	Longueville-sur-Aube
Cousances-les-Forges	Levie	Lucelle
Creney-près-Troyes	Loiré	Mantoche
Crevin	Montpinchon	Mennessis
Dampierre-sur-Salon	Montreuil-sur-Maine	Monacia-d'Aullène
Dietwiller	Penne	Montels
Épagny	Petreto-Bicchisano	Nant-le-Petit
EYJEAUX	Prémontré	Obermorschwiller
Feneu	Rochesson	Prétot-Vicquemare
Férolles-Attilly	Saint-Étienne-d'Orthe	Saint-Yrieix-Sous-Aixe
Figari	Saint-Gauzens	Sept-Frères
Fismes	Saint-Martin-Terressus	Sourdeval-les-Bois
Flaxlanden	Touffreville-la-Corbeline	Taix
Frières-Faillouël	Toussaint	Tarentaise
Gourdon	Trémont-sur-Saulx	Ugny-le-Gay
Grainville-la-Teinturière	Trespoux-Rassiels	Valroufié
Grignols	Viessoix	Vernix
Hambye	VIEUX-FERRETTE	Villesèque
Hirtzbach	Viggianello	



Hochstatt	Vitry-en-Perthois
Itancourt	Wentzwiller
Jaujac	Ypreville-Biville
La Graverie	
Labastide-Marnhac	
Lafrançaise	
Langres	
Lecci	
Lérouville	
Ligny-en-Barrois	
Limésy	
Lisle-sur-Tarn	
Longeville-en-Barrois	
Luant	
Luzech	
Marle	
Mercuès	
Méry-sur-Seine	
Meursault	
Montans	
Montmartin-sur-Mer	
Montpezat-de-Quercy	
Mordelles	
Olmeto	
Pargny-sur-Saulx	
Parthenay-de-Bretagne	
Payns	
Peaugres	
Pélussin	
Percy	
Pinon	
Prayssac	
Précigné	
Propriano	
Puy-l'Évêque	
Rabastens	
Raon-l'Étape	
Rioz	
Roaillan	
Rosenau	
Ruffey-lès-Echirey	
Saint-Clément-de-la-Place	
Sainte-Marie-aux-Mines	
Saint-Jean-des-Champs	
Saint-Léonard	
Saint-Léonard-de-Noblat	

Saint-Lyé
Saint-Prest
Saint-Sever-Calvados
Saint-Wandrille-Rançon
Salvagnac
Salviac
San-Gavino-di-Carbini
Sari-Solenzara
Sartène
Saulieu
Sauveterre-de-Guyenne
Savières
Séreilhac
Sierentz
Sospel
Sotta
Tessy-sur-Vire
Til-Châtel
Vayrac
VERN-SUR-SEICHE
Villeneuve-de-Berg
Villiers-en-Lieu
Vitteaux
Yébleron
Zonza
Appilly
Ballersdorf
Barisis
Betteville
Bovel
Brousseval
Chambles
COLROY-LA-GRANDE
Doizieux
Douelle
Écalles-Alix
Frontenac
Gaye
Grazac
Heimersdorf
Housseras
La Genevraye
La Salvetat-Belmontet
Labastide-de-Lévis
Laguépie
Lamagdelaine

Laroque-des-Arcs
Le Bonhomme
Levie
Loiré
Montpinchon
Montreuil-sur-Maine
Penne
Petreto-Bicchisano
Prémontré
Rochesson
Saint-Étienne-d'Orthe
Saint-Gauzens
Saint-Martin-Terressus
Touffreville-la-Corbeline
Toussaint
Trémont-sur-Saulx
Trespoux-Rassiels
Viessoix
VIEUX-FERRETTE
Viggianello
Vitry-en-Perthois
Wentzwiller
Ypreville-Biville