

La qualité des services mobiles en France métropolitaine

Les résultats de l'enquête 2014

La qualité des services mobiles en France métropolitaine

Sommaire

Synthèse	page 3
I. Qualité du service de voix des opérateurs mobiles	page 12
II. Qualité des services de données des opérateurs mobiles	page 54

Synthèse des résultats de l'enquête 2014 de l'ARCEP sur la qualité des services mobiles

Cette partie introductive présente de manière synthétique les principaux résultats de la 15^e enquête menée par l'ARCEP pour évaluer la qualité de service des opérateurs mobiles métropolitains. Elle inclut également quelques éléments méthodologiques. Les résultats détaillés de l'enquête sont ensuite présentés à compter de la page 12, d'une part pour le service de voix, d'autre part pour les services de données.

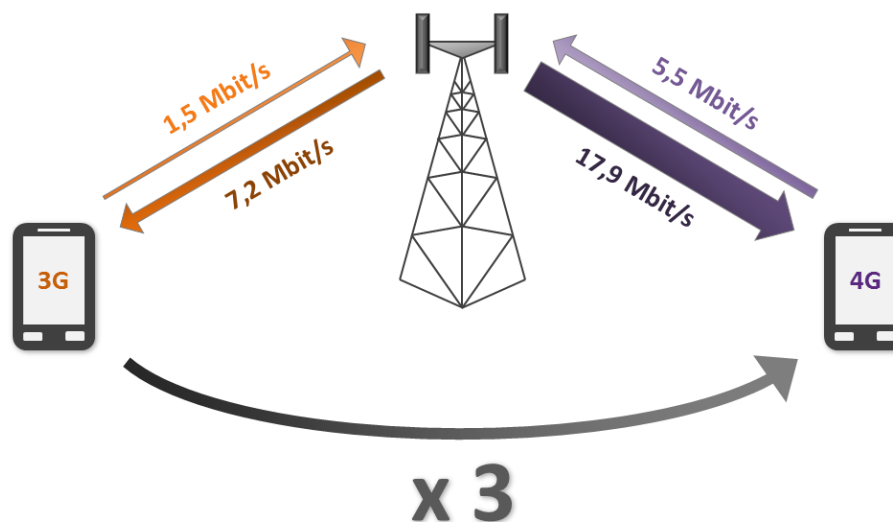
I. RESULTATS DES MESURES EXPERIMENTALES EN 4G

Pour la première fois, des mesures ont été réalisées en utilisant la 4G, sur des grandes villes réputées couvertes en 4G par les quatre opérateurs, à l'extérieur des bâtiments. Etant donné le caractère encore expérimental de ces mesures 4G, les résultats sont agrégés et ne distinguent pas les opérateurs les uns des autres.

Deux constats peuvent être tirés de ces mesures :

- **les débits médians¹ constatés avec des offres 4G sont environ 3 fois supérieurs à ceux obtenus avec des offres 3G** : 2,5 fois dans le sens descendant et 3,5 fois dans le sens montant.
- **de fortes disparités existent entre opérateurs** en 4G (comme en 3G) : le débit médian des offres 4G est 6 fois plus important chez le meilleur opérateur que chez le moins bon.

Comparaison des débits médians des offres 3G et des offres 4G



Les résultats, obtenus avec des offres 4G, peuvent prendre en compte des mesures en 3G, voire en 2G, dès lors que le réseau 4G n'était pas accessible au point de mesure. Les mesures ont été effectuées dans les villes de Paris, Lyon, Lille, Marseille, Strasbourg, Nantes, Toulouse, Toulon, Saint-Etienne et Montpellier.

Les autres résultats présentés dans le reste de la présente synthèse ne prennent pas en compte la 4G qui est encore largement en cours de déploiement. La 4G sera pleinement intégrée à la prochaine enquête.

¹ Le débit médian est le débit minimum obtenu pour plus de la moitié des mesures.

II. Résultats des mesures en 3G

1. Synthèse des résultats de l'enquête en 3G

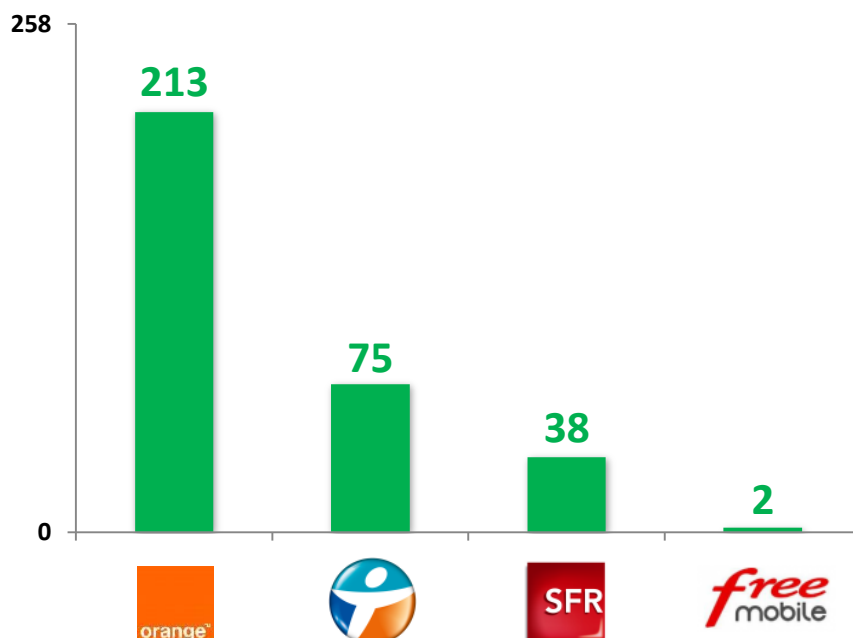
Le rapport détaillé qui suit comprend 258 indicateurs. Au total, 90 000 mesures ont été réalisées sur le terrain. Elles visent à refléter une large diversité de situations (usage à l'extérieur, à l'intérieur, en voiture, en train, dans les agglomérations de plus de 10 000 habitants, dans les communes rurales...) et de services (téléphonie, SMS et Internet mobile). C'est la raison pour laquelle le rapport de l'enquête contient un grand nombre d'indicateurs.

Le graphique ci-dessous indique, pour chaque opérateur, le nombre d'indicateurs pour lesquels celui-ci a une note supérieure à la moyenne.

Orange est au-dessus de la moyenne pour un très grand nombre d'indicateurs. Bouygues Telecom et SFR viennent ensuite, avec un léger avantage pour Bouygues Telecom. Free Mobile n'est quasiment jamais (deux fois) au-dessus de la moyenne. Il est donc, presque toujours, dans la moyenne ou en dessous de celle-ci.

Les pages suivantes de la présente synthèse donnent des résultats plus détaillés en distinguant les différents services qui ont été mesurés : transfert de fichier, visionnage de vidéos, téléphonie, SMS...

Nombre d'indicateurs au-dessus de la moyenne



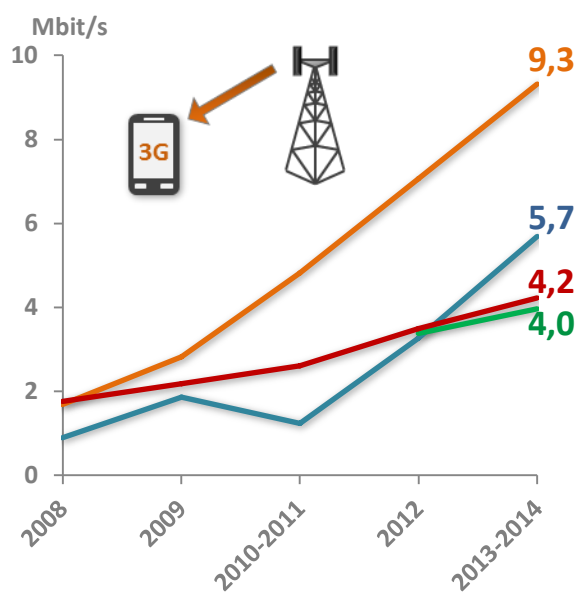
Exemple : Orange est au-dessus de la moyenne pour 213 indicateurs sur 258.

2. Résultats détaillés pour les services de données en 3G

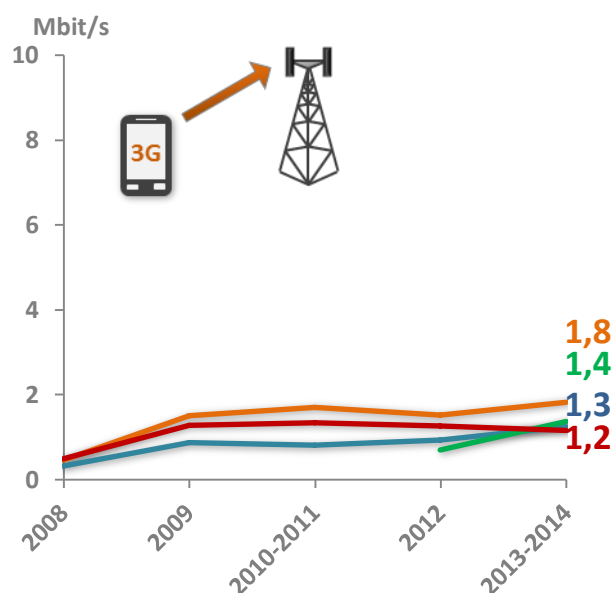
Les graphiques ci-dessous présentent les résultats pour les services de données de manière plus détaillée, pour les agglomérations de plus de 10 000 habitants afin de pouvoir comparer les résultats avec les années précédentes.

Les débits se sont améliorés chez tous les opérateurs. Orange offre les meilleurs débits et Bouygues Telecom est généralement devant SFR et Free Mobile sur l'ensemble des services de données. Free Mobile se situe de son côté en retrait pour le visionnage de vidéo et la navigation web², même s'il a fortement amélioré ses résultats sur la navigation web.

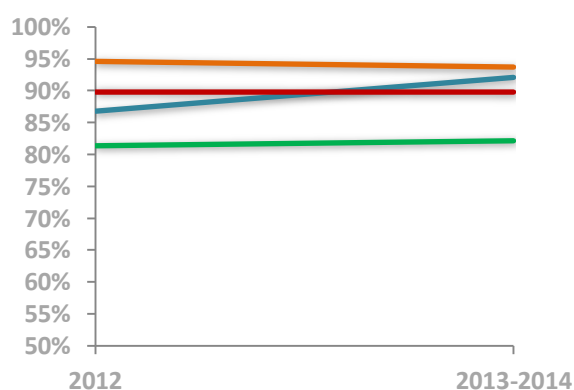
Débits médians³ descendants



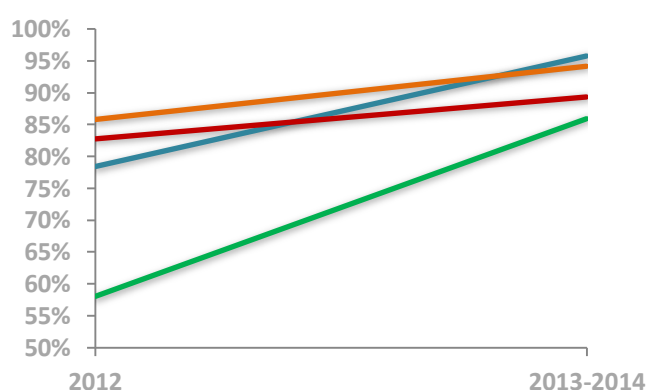
Débits médians³ montants



Vidéos de 2 minutes visionnées avec succès



Navigations web de 5 minutes réussies



Orange

Bouygues Telecom

SFR

Free Mobile

² La navigation web est un service représentatif de l'usage d'un grand nombre d'applications sur smartphone

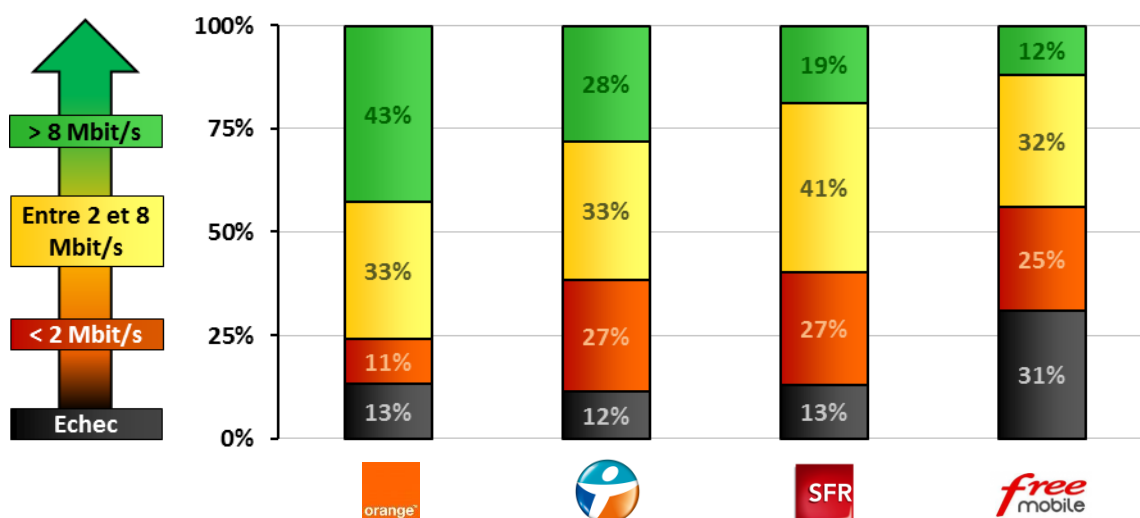
³ Le débit médian est le débit minimum obtenu pour plus de la moitié des mesures. Le débit médian représenté ici est calculé sur l'ensemble des transferts de données qui n'ont pas échoué, et n'est donc pas directement comparable aux graphiques de la page suivante, qui présentent, en plus, les échecs de transfert, et qui intègrent les communes rurales

Les graphiques ci-dessous présentent la répartition des débits obtenus pour l'ensemble des transferts de données réalisés durant l'enquête, au-delà de la seule médiane présentée précédemment. Ces graphiques intègrent à la fois les agglomérations de plus de 10 000 habitants et les communes rurales, qui ont été mesurées pour la première fois cette année.

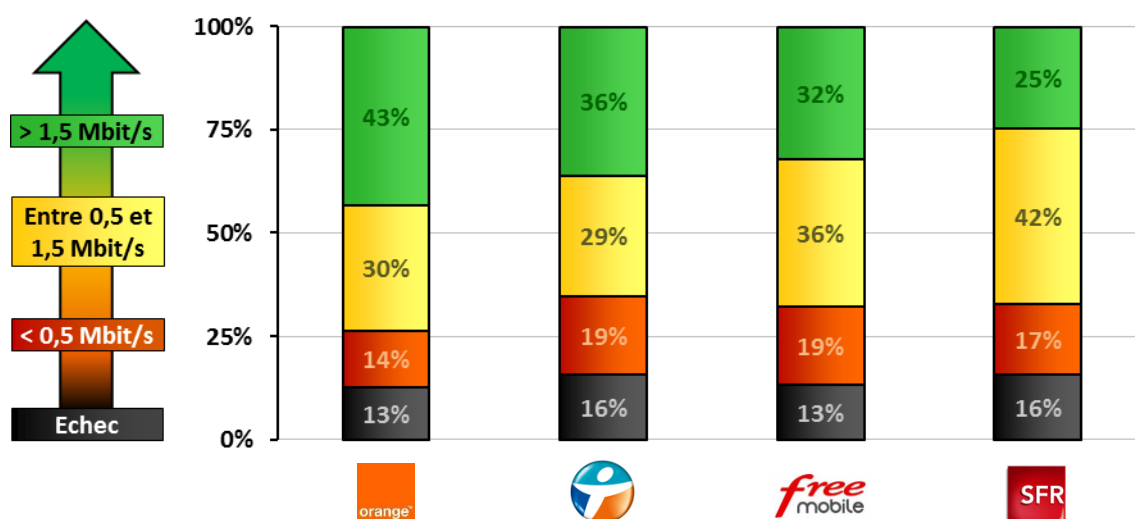
C'est chez Orange qu'on constate la plus grande proportion de débits élevés : 43% des mesures ont dépassé 8 Mbit/s dans le sens descendant et 43% des mesures ont dépassé 1,5 Mbit/s dans le sens montant.



Répartition des débits descendants



Répartition des débits montants

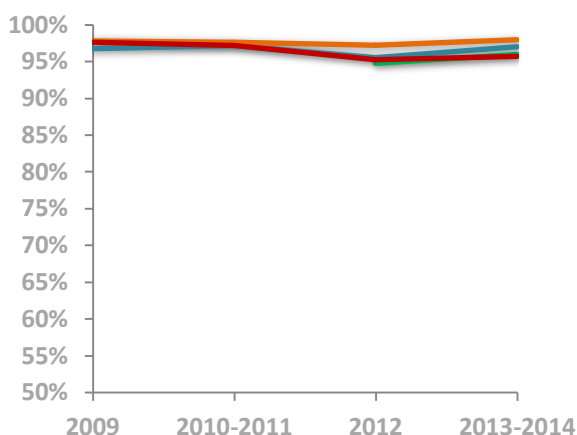


3. Résultats détaillés pour le service de voix en 3G

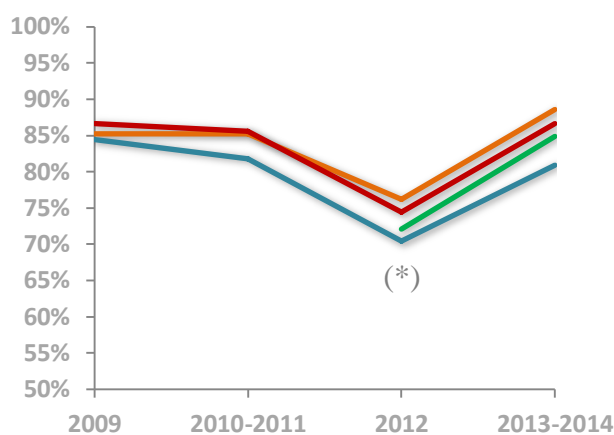
Les graphiques ci-dessous présentent le taux d'appels de 2 minutes réussis, d'une part dans les agglomérations de plus de 10 000 habitants (à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments ainsi qu'à l'intérieur d'un véhicule en mouvement), et d'autre part sur les axes de transport (rail et autoroutes).

Les résultats sont dans l'ensemble stables. Orange est devant les autres opérateurs. Bouygues Telecom, Free Mobile et SFR ont des résultats comparables, sauf sur les axes de transport, où Bouygues Telecom est en retrait.

Taux d'appels maintenus pendant 2 minutes dans les agglomérations



Taux d'appels maintenus pendant 2 minutes sur les axes de transport (rail et autoroutes)



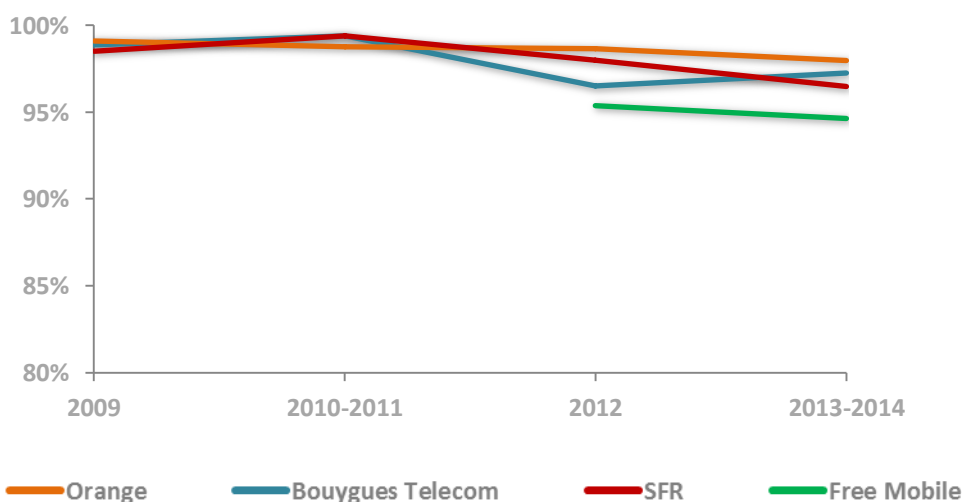
(*) Les résultats en 2012 ont pu être affectés par la mauvaise sensibilité du terminal utilisé

Orange Bouygues Telecom SFR Free Mobile

4. Résultats détaillés pour le service de SMS en 3G

Le graphique ci-dessous présente le taux de SMS reçus en moins de 30 secondes. Dans l'ensemble, les résultats se dégradent légèrement. On peut noter qu'Orange est en tête, et Free Mobile en retrait.

Taux de SMS reçus en moins de 30 secondes



Orange Bouygues Telecom SFR Free Mobile

Éléments de méthodologie

L'ARCEP mène régulièrement des enquêtes ayant pour objectif d'apprécier, sur une base comparative, la qualité des services mobiles offerts aux utilisateurs par les opérateurs de réseaux mobiles. L'enquête vise, au travers de mesures techniques réalisées sur le terrain, à refléter de manière statistique et parfaitement comparable la qualité des services proposés par les opérateurs⁴. Elle ne vise pas à recueillir, par exemple au travers d'un sondage, la perception que pourraient avoir les abonnés de la qualité de bout en bout de ces services, qui peut dépendre de leur usage, du terminal et des applications utilisées.

L'enquête vise à être représentative des clients des quatre opérateurs Bouygues Telecom, Free Mobile, Orange et SFR, afin de permettre aux utilisateurs de comparer les services des opérateurs entre eux. En particulier, pour ce qui concerne Free Mobile, dont les clients ont accès, en complément du réseau 3G de Free Mobile, aux réseaux 2G et 3G d'Orange, aucun dispositif technique particulier n'a été utilisé afin d'empêcher les téléphones d'utiliser les réseaux d'Orange. De même, pour l'ensemble des opérateurs, une communication censée être faite en 4G a pu aboutir en 2G ou en 3G. Les résultats reflètent ainsi l'expérience réelle des utilisateurs.

C'est dans ces conditions que l'ARCEP a effectué, au premier trimestre 2014, une enquête portant sur les services mobiles des opérateurs Orange, Bouygues Telecom, SFR et Free Mobile. L'enquête s'appuie sur plus de 90 000 mesures réalisées sur le terrain, qui visent à refléter une large diversité de situations (usage à l'extérieur, à l'intérieur, en voiture, en train, en ville, à la campagne...) et de services (téléphonie, SMS et Internet mobile). La réalisation par l'ARCEP de ces enquêtes et leur financement par les opérateurs sont prévus dans leurs licences 2G, 3G et 4G.

Depuis 2007, cette enquête se divise en une enquête d'évaluation de la qualité du service de voix et une enquête d'évaluation de la qualité des services de données. Le présent document contient les résultats détaillés de chacune de ces deux enquêtes.

En 2013-2014, l'enquête relative au service de voix a été conduite par la société Directique et celle relative aux services de données a été conduite par la société AFD. Les mesures se sont déroulées du 11 au 17 décembre 2013 puis du 13 janvier 2014 au 14 mars 2014 pour l'enquête de qualité de service voix, et du 8 janvier au 12 mars 2014 pour l'enquête de qualité des services de données.

Cette année, l'enquête intègre plus largement des mesures dans des communes situées en dehors des agglomérations de plus de 10 000 habitants. Ces communes avaient fait l'objet de mesures expérimentales sur un périmètre restreint lors de la précédente enquête. Cette année, plus de 900 communes ont fait l'objet de mesures, à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments, ainsi qu'en véhicule automobile. Néanmoins, pour pouvoir présenter des évolutions temporelles par rapport aux enquêtes précédentes, certains graphiques présentés dans cette synthèse ne concernent que les résultats relatifs aux agglomérations de plus de 10 000 habitants, seuls disponibles dans les enquêtes antérieures.

Par ailleurs, pour la première fois, des mesures ont été réalisées, à titre expérimental, en utilisant la 4G, sur un périmètre restreint. Etant donné le caractère expérimental de ces mesures 4G, les résultats publiés

⁴ Il faut noter qu'à toute mesure est associée une précision statistique. Le rapport détaillé publié par l'ARCEP précise l'incertitude statistique associée à chaque mesure. Ainsi, le fait qu'un opérateur ait un meilleur résultat qu'un autre n'est pas toujours significatif : il faut que l'écart entre les deux résultats soit suffisamment important.

sont agrégés et ne distinguent pas les opérateurs les uns des autres. La 4G sera pleinement intégrée à la prochaine enquête.

Enfin, il faut souligner que les mesures ont aussi bien utilisé les réseaux 2G ou 3G des opérateurs, y compris toutes les évolutions de la norme 3G (3G+, H+, Dual Carrier...) : les résultats estampillés « 3G » intègrent bien la 2G et l'ensemble des évolutions de la norme 3G.

1. Enquête relative à la qualité du service de voix

1.1 Définition d'une mesure

Une mesure consiste à tenter d'établir une communication téléphonique, puis à évaluer la qualité auditive de la communication, pour chacun des opérateurs testés.

Deux aspects sont mesurés lors de l'enquête :

- la capacité de démarrer une communication et de la maintenir 2 ou 5 minutes ;
- la qualité audio de la communication.

1.2 Zones géographiques et usages

Les mesures ont été effectuées dans les agglomérations et sur les axes de circulation suivants :

- dans les 14 agglomérations de plus de 400.000 habitants (« TOP 14 »)⁵ en usage piéton à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments et en situation de passager à bord d'un véhicule en mouvement ;
- dans 20 agglomérations entre 50 000 et 400 000 habitants en usage piéton à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments et en situation de passager à bord d'un véhicule en mouvement ;
- dans 20 agglomérations entre 10 000 et 50 000 habitants en usage piéton à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments et en situation de passager à bord d'un véhicule en mouvement ;
- dans 740 communes n'appartenant pas à des agglomérations de plus de 10.000 habitants, en usage piéton à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments et en situation de passager à bord d'un véhicule en mouvement ;
- dans les principales lignes TGV (en mouvement) ;
- sur les autoroutes à fort trafic en situation de passager à bord d'un véhicule en mouvement ;
- dans les trains de banlieue et tramways (en mouvement).

1.3 Terminaux utilisés

Les mesures ont été réalisées à partir d'un terminal, commun aux quatre opérateurs, reflétant les meilleures ventes du marché et ne présentant pas d'obstacle technique à la mise en œuvre de l'ensemble des mesures prévues par le cahier des charges de l'enquête. Il s'agit en l'occurrence de l'iPhone 5C.

⁵ Paris, Marseille-Aix-en-Provence, Lyon, Lille, Nice-Antibes-Cannes, Toulouse, Bordeaux, Nantes, Toulon, Douai-Lens, Strasbourg, Grenoble, Rouen et Avignon.

2. Enquête relative à la qualité des services de données

2.1 Services audités

L'enquête d'évaluation de la qualité de service permet de vérifier :

- la qualité du service de messages courts (SMS) ;
- la qualité du service de transmission de photo par MMS ;
- la qualité du service de navigation web ;
- la qualité du service de diffusion en flux ;
- la qualité du service de transfert de fichiers ;

2.2 Répartition géographique

Les mesures ont été effectuées dans les agglomérations suivantes :

- dans les 14 agglomérations de plus de 400.000 habitants (« TOP 14 »), en situation statique, à l'extérieur et à l'intérieur des bâtiments ;
- dans 20 agglomérations entre 50 000 et 400 000 habitants, en situation statique, à l'extérieur et à l'intérieur des bâtiments ;
- dans 20 agglomérations entre 10 000 et 50 000 habitants, en situation statique, à l'extérieur et à l'intérieur des bâtiments ;
- dans 245 communes n'appartenant pas à des agglomérations de plus de 10.000 habitants, en situation statique, à l'extérieur et à l'intérieur des bâtiments ;

2.3 Terminaux utilisés et offres testées

Les mesures ont été réalisées à partir de deux smartphones correspondant aux deux modèles, communs aux quatre opérateurs, les plus vendus, et utilisant des systèmes d'exploitation différents. Il s'agit en l'occurrence du Samsung Galaxy S4 et l'iPhone 5S d'Apple.

A l'exception des mesures expérimentales 4G, les terminaux étaient configurés de façon à empêcher l'accès à la 4G (blocage en mode 2G/3G par le menu utilisateur).

L'offre testée correspond, pour chaque opérateur, à l'offre grand public adaptée pour réaliser des mesures avec le terminal et offrant des performances maximales.

3. Format de restitution des résultats

Les résultats complets sont disponibles à la fin de chacune des deux parties du présent rapport, après une description détaillée des protocoles de mesures.

La signalétique utilisée dans les tableaux de résultats est la suivante :

- la qualification du résultat individuel de chaque opérateur autour de la moyenne agrégée des quatre opérateurs est symbolisée par les signes suivants :

Symbole	Signification
--	Très inférieur à la valeur de référence
-	Inférieur à la valeur de référence
=	Voisin de la valeur de référence
+	Supérieur à la valeur de référence
++	Très supérieur à la valeur de référence

- les flèches apparaissant dans les tableaux indiquent le sens de l'évolution des résultats par rapport à l'enquête précédente, lorsque la comparaison est possible et que l'évolution est significative.

4. Synthèse des positions des opérateurs par rapport à la valeur de référence

Les résultats présentés ci-après contiennent un total de 258 indicateurs (105 pour le service de voix et 153 pour le service de données). En synthèse, chaque opérateur a obtenu les positions suivantes :

- Pour le service de voix :

	Bouygues Telecom	Free Mobile	Orange	SFR
Supérieur ou très supérieur à la moyenne (+ ou ++)	16	1	78	5
Voisin de la moyenne (=)	80	49	27	92
Inférieur ou très inférieur à la moyenne (- ou --)	9	55	0	8
TOTAL	105	105	105	105

- Pour les services de données :

	Bouygues Telecom	Free Mobile	Orange	SFR
Supérieur ou très supérieur à la moyenne (+ ou ++)	59	1	135	33
Voisin de la moyenne (=)	60	56	18	82
Inférieur ou très inférieur à la moyenne (- ou --)	34	96	0	38
TOTAL	153	153	153	153

Remarque : seuls les indicateurs relatifs au transfert de fichier (envoi et réception) sont indiqués sous forme de valeur chiffrée pour chaque opérateur dans les résultats détaillés : la synthèse ci-dessus inclut une traduction de ces valeurs en signes en adoptant pour les valeurs de débit un seuil de 10%, respectivement au-dessus de la moyenne pour le signe « + » et en-dessous de la moyenne pour le signe « - ».

I. La qualité des services de voix des opérateurs mobiles (2G et 3G) en France métropolitaine (enquête 2014)

Remarques générales

L'objet de cette enquête, menée sur une base annuelle, est d'apprécier la qualité de service des réseaux de téléphonie mobile en France.

Les opérateurs concernés par l'étude, à savoir Bouygues Télécom, Free Mobile, Orange et SFR ont été associés à la définition du cahier des charges.

Limites de l'exercice

L'évaluation porte sur la qualité du service de téléphonie vocale des réseaux mobiles perçue par les clients dans les conditions d'utilisation quotidienne. Cette évaluation a été menée sur une durée totale de 3 mois.

Afin, notamment, de rendre l'étude plus représentative de l'usage du service vocal de téléphonie mobile, chacun des réseaux a été testé avec un mobile correspondant aux meilleures ventes récentes de chaque opérateur, acquis auprès des opérateurs.

Précision statistique et arrondis

Comme dans tout sondage, 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 imprécision 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

1	CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DE L'ENQUETE.....	15
1.1	CONFIGURATION GENERALE	15
1.2	CONSTRUCTION DE L'ECHANTILLON	16
1.3	VOLUMETRIE ET REPARTITION PAR TYPE DE LIEUX ET PAR TYPE D'USAGE	31
1.4	CONDITIONS DE MESURES.....	32
1.5	NOTATION DE LA QUALITE AUDITIVE	34
1.6	EQUIPES ET DEROULEMENT DE L'ENQUETE	35
2	RESULTATS DE L'ENQUETE.....	37
2.1	DEFINITIONS DES INDICATEURS PUBLIES	37
2.2	PRINCIPES GENERAUX DE LA PUBLICATION	37
3	RESULTAT DE L'ENQUETE D'EVALUATION DE LA QUALITE DU SERVICE VOIX EN FRANCE METROPOLITAINE.....	39
3.1	USAGES PIETONS	40
3.2	MOYENS DE TRANSPORT	46
3.3	RESULTATS SYNTHETIQUES	51

1. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DE L'ENQUETE

1.1 Configuration générale

1.1.1 Définition de la mesure

Les enquêteurs munis de téléphones **mobiles** et les enquêteurs munis de téléphones **fixes** s'appellent entre eux sur les différents réseaux de téléphonie mobile à tester. Ils vérifient l'obtention de l'appel (absence d'échec), le maintien de la communication pendant la durée de l'appel : 2 minutes ou 5 minutes (absence de coupure) et évaluent la qualité auditive de la communication.

Une mesure consiste en des tests de communications réalisés pour chacun des opérateurs (un test par opérateur).

Les appels sont été passés dans 40% des cas du fixe vers le mobile et pour le reste du mobile vers le fixe. Chacun des tests d'une mesure sont réalisés de manière concomitante pour les quatre opérateurs mobiles, lorsque cela est pertinent, ou rapprochée dans le temps.

Plusieurs situations d'utilisation sont testées :

- en voiture, en situation passager (sans antenne de toit) sur autoroutes et dans les agglomérations,
- en piéton à l'extérieur,
- en piéton à l'intérieur de bâtiments,
- à bord des trains de banlieue et tramways,
- à bord des TGV.

Les mesures en situation de piéton à l'intérieur (bureaux, habitations et lieux publics) ont été réalisées en 1er jour (pièces avec fenêtres). Elles sont réparties entre le rez-de-chaussée et les étages en excluant les sous-sols.

Chaque réseau est testé par un " binôme " d'enquêteurs, l'un mobile et l'autre fixe.

L'utilisation d'un kit oreillette est systématique.

1.1.2 Calendrier, planning et horaires

L'enquête s'est déroulée pour partie du 11 au 17 décembre 2013 puis du 13 janvier 2014 au 14 mars 2014.

Durant l'enquête, les opérateurs Bouygues Télécom, Free Mobile, Orange et SFR, ne connaissaient ni les dates ni les lieux où étaient effectuées les mesures. Ils ignoraient aussi la liste des villes tirées au sort parmi les communes et agglomérations de moins de 400 000 habitants ainsi que les numéros de cartes SIM des abonnements utilisés dans le cadre de l'enquête.

Les mesures ont été réalisées du lundi au vendredi, jours fériés inclus, et réparties de façon homogène entre 9h et 21h. Dans les agglomérations (hors trains de banlieue et trams), les heures pleines : 12h-13h et 18h-21h ont été privilégiées à hauteur de 40%.

Les mesures ont été réalisées du lundi au vendredi, selon la répartition suivante :

Créneau horaire	Proportion des mesures réalisées dans ce créneau horaire	Heures de pointe/ heures creuses
9h –12h	22,5%	heures creuses
12h – 13h	10%	heures de pointe
13h – 15h	15%	heures creuses
15h – 18h	22,5%	heures creuses
18h – 21h	30%	heures de pointe

FIGURE 1 . REPARTITION HORAIRE

Les mesures ont été réparties sur la durée de l'enquête pour chaque usage, dans les agglomérations, les axes et les lignes TGV. De plus, afin d'obtenir une répartition temporellement homogène de l'enquête, plusieurs passages ont été effectués dans chacune des agglomérations de plus de 400 000 habitants.

1.1.3 Terminal utilisé

Un modèle de terminal unique a été utilisé pour cette enquête. Il a été choisi parmi une liste fournie par les opérateurs contenant les meilleures ventes récentes de chaque opérateur et sélectionné à l'issue d'une phase de validation.

Une vérification fonctionnelle a permis de garantir que le téléphone sélectionné n'induit pas lui-même de biais dans la mesure.

Sur la base de cette vérification, le mobile **iPhone 5C** a été retenu pour la réalisation de cette enquête.

1.2 Construction de l'échantillon

1.2.1 Sélection des agglomérations

Les **agglomérations** de plus de 400 000 habitants sont au nombre de 14. Toutes ont été retenues et testées, en distinguant les "zones très denses" et les "autres zones denses" selon les critères suivants, conformément au cahier des charges :

- **Zones très denses** : 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** : continuum bâti autour des zones très denses, autres centres villes de plus de 5000 habitants, autres axes urbains au sein de l'agglomération.

Agglomération	Population (INSEE 2013)	% mesures
Paris	10460118	29.64%
Marseille - Aix-en-Provence	1559789	8.60%
Lyon	1551108	8.57%
Lille (partie française)	1018356	6.52%
Nice	941777	6.20%
Toulouse	879683	5.93%
Bordeaux	843425	5.77%
Nantes	591461	4.58%

Toulon	557802	4.41%
Douai - Lens	508206	4.15%
Grenoble	496951	4.09%
Rouen	463748	3.91%
Strasbourg (partie française)	449931	3.83%
Avignon	442377	3.79%
Total	20764732	100.00%

FIGURE 2 . REPARTITION TOP 14

Les agglomérations de moins de 400 000 habitants sont séparées en deux groupes au sein desquels ont été sélectionnées 20 agglomérations.

Pour les **20 agglomérations de 50 000 à 400 000 habitants**, un tirage au sort a été effectué, veillant à respecter une répartition homogène sur l'ensemble du territoire.

Cette méthode de tirage renforce volontairement la représentation des agglomérations de faible population par rapport à un tirage où chaque agglomération aurait été affectée d'une probabilité proportionnelle à sa population.

Pour les **20 agglomérations de 10 000 à 50 000 habitants**, un tirage au sort a été effectué de la même manière que pour la strate précédente.

Pour chaque agglomération, deux zones ont été distinguées : la " ville " qui correspond à la commune principale et le reste de l'agglomération.

Ce tirage au sort a été réalisé dans les locaux de l'ARCEP le 21/11/13.

N°	Agglos 50-400		Agglos 10-50	
	Ville	Code INSEE	Ville	Code INSEE
1	Metz	57701	Rodez	12402
2	Le Havre	76701	Montceau-les-Mines	71402
3	Reims	51701	Manosque	4401
4	Brest	29701	Etampes	91401
5	Chambery	73601	Verdun	55401
6	Thionville	57601	Fouesnant	29402
7	Valence	651	Saint-Marcellin	38401
8	Saint-Brieuc	22501	Selestat	67306
9	Boulogne-sur-Mer	62503	Clisson	365
10	Cherbourg-Octeville	50501	Brie-Comte-Robert	77306
11	Bourges	18501	Pontivy	56303
12	Brive-la-Gaillarde	554	Livron-sur-Drome	26303
13	Albi	81502	Crepy-en-Valois	60303
14	Niort	79501	Canet-en-Roussillon	66301
15	Ajaccio	2A501	Bailly-Romainvilliers	77301
16	Nevers	58501	Graulhet	81302
17	Evreux	27501	Lavaur	81301
18	Saint-Just-Saint-Rambert	42501	Brain-sur-l'Authion	49302
19	Montargis	45501	Saint-Amarin	68301
20	Saint-Cyprien	66401	Champagnole	39301

FIGURE 3 . LISTE DES AGGLOMERATIONS DE PLUS DE 10.000 HABITANTS

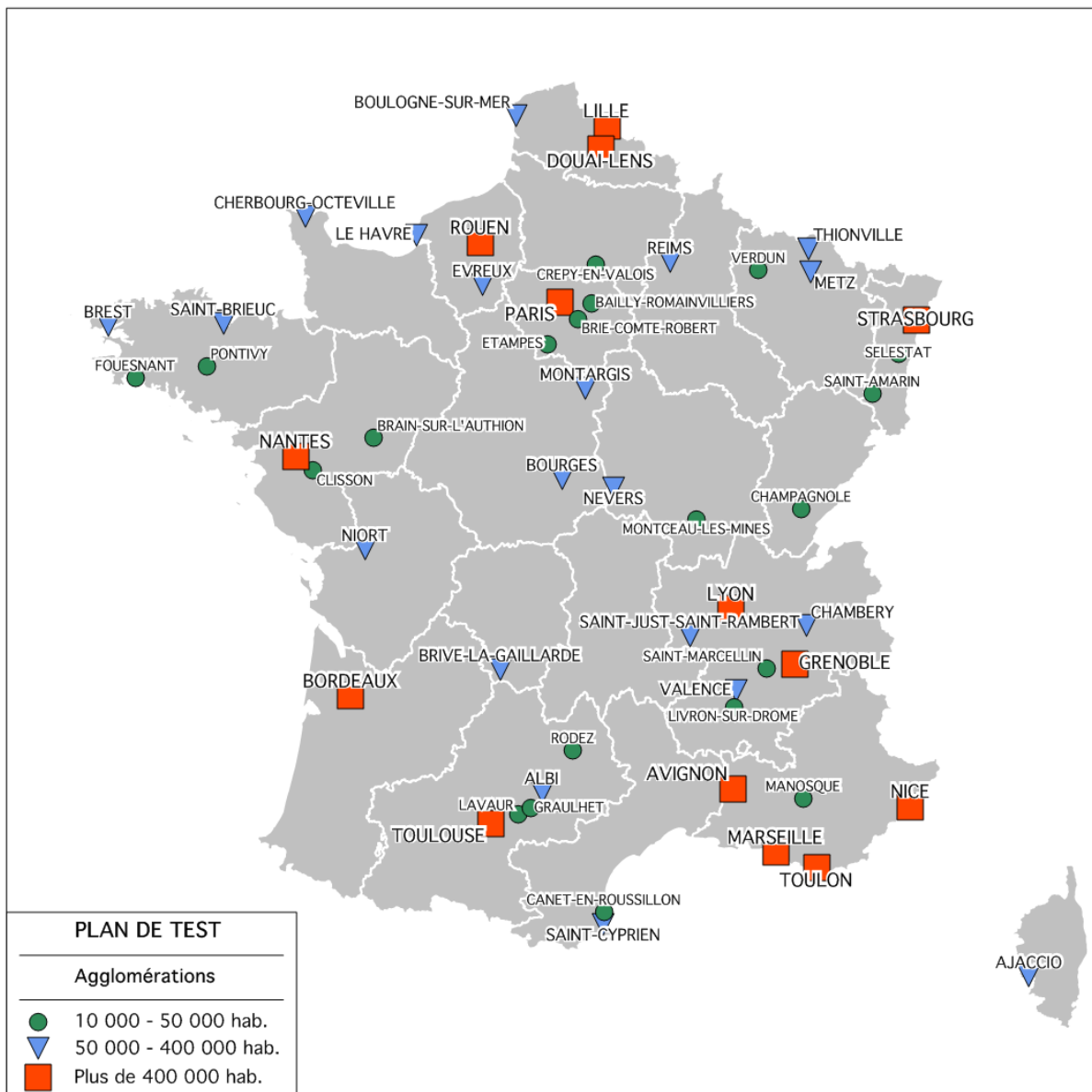


FIGURE 4 . CARTE DES AGGLOMERATIONS DE PLUS DE 10.000 HABITANTS

1.2.2 Sélection des communes hors agglomérations de plus de 10 000 habitants

Pour les mesures hors agglomérations de plus de 10 000 habitants, les communes ont été tirées au sort parmi une liste de 16077 communes éligibles définie comme suit :

Pour être éligible, une commune devait :

- être située sur les trajets de liaisons entre les agglomérations sélectionnées, réparties sur le territoire,
- disposer des services 3G fournis par l'ensemble des opérateurs dans un rayon de 500m autour du centre-bourg.

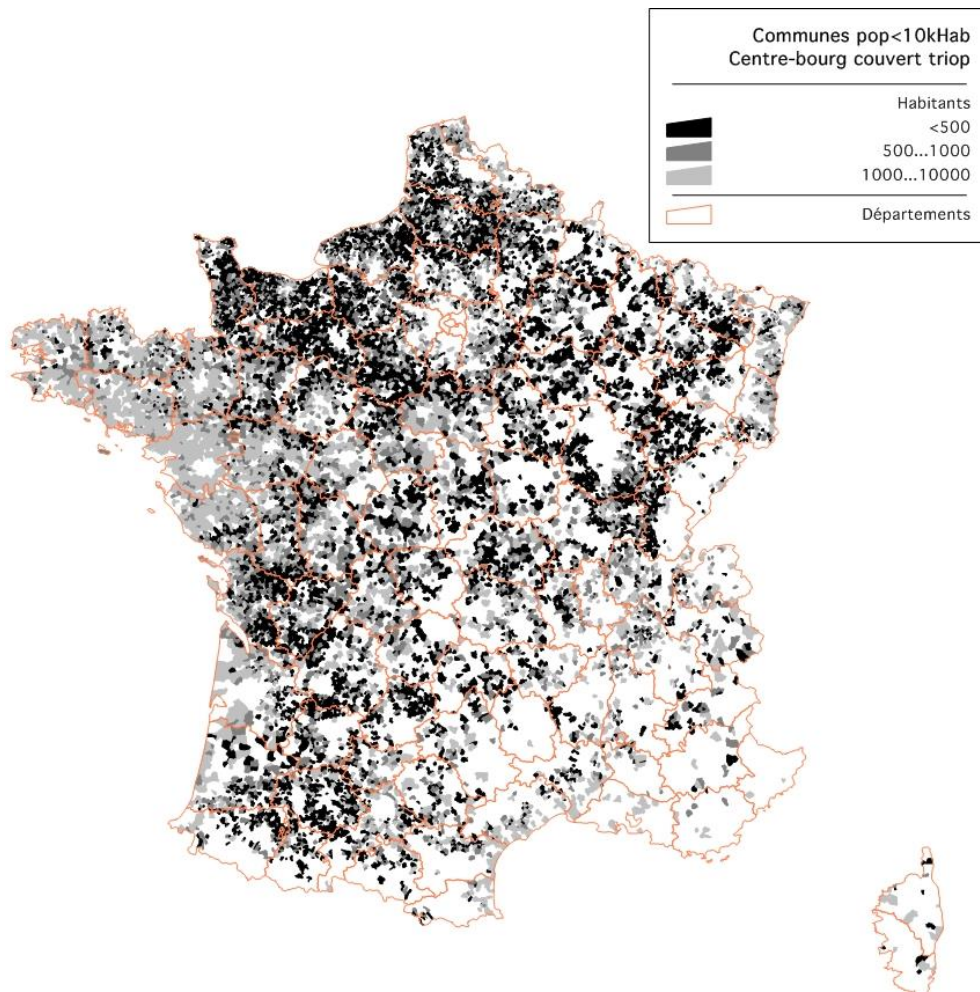


FIGURE 5 . CARTE DES COMMUNES ELIGIBLES

1.2.2.1 Communes retenues pour la strate 1000-10000 habitants

Pour ce tirage également, afin de s'assurer une bonne répartition entre régions, on classe les villes selon leur appartenance à 5 zones construites à partir des régions administratives de façon à équilibrer leurs populations. On vérifie que les populations des villes tirées sont également réparties sur ces zones.

N°	Communes 1k-10k		N°	Communes 1k-10k		N°	Communes 1k-10k	
	Ville	Code INSEE		Ville	Code INSEE		Ville	Code INSEE
1	SARLAT-LA-CANEDA	24520	101	VOLGELSHEIM	68352	201	COURPALAY	77135
2	LANCON-PROVENCE	13051	102	L'ESCARENE	6057	202	SAINT-THONAN	29268
3	SAINT-PHILBERT-DE-GRAND-LIEU	44188	103	CAULNES	22032	203	DIEUE-SUR-MEUSE	55154
4	MORDELLES	35196	104	RUELSHEIM	68289	204	LE PERREON	69151
5	MONTREUIL-JUIGNE	49214	105	BUZET-SUR-TARN	31094	205	BLETTERANS	39056
6	SAINT-MACAIRES-EN-MAUGES	49301	106	POILLY-LEZ-GIEN	45254	206	SAINT-PORQUIER	82171
7	CAUSSADE	82037	107	ZONZA	2A362	207	MONTMAIN	76448
8	SAINT-FLORENT-SUR-CHER	18207	108	AUMETZ	57041	208	EPAIGNES	27218
9	COURSAN	11106	109	CAGNAC-LES-MINES	81048	209	ARS-SUR-FORMANS	1021

ARCEP- résultats pour 2014 de l'enquête de qualité des services mobiles en France métropolitaine

10	INZINZAC-LOCHRIST	56090	110	FESSENHEIM	68091	210	SAINT-GATIEN-DES-BOIS	14578
11	MACHECOUL	44087	111	CORNY-SUR-MOSELLE	57153	211	ROMANSWILLER	67408
12	TOURNUS	71543	112	COULON	79100	212	VENIZEL	2780
13	MAGNY-EN-VEXIN	95355	113	MUIZON	51391	213	MOYAUX	14460
14	BRIARE	45053	114	VEMARS	95641	214	MONTANS	81171
15	FRONTON	31202	115	VENDRES	34329	215	BAINCTHUN	62075
16	FLINES-LEZ-RACHES	59239	116	BOESCHEPE	59086	216	MONTFERRAT	83082
17	SAINTE-PAZANNE	44186	117	CALMONT	31100	217	PEZENS	11288
18	SIGEAN	11379	118	SAINT-FELIX	74233	218	VAYRAC	46330
19	LE PUY-SAINTE-REPARADE	13080	119	JUILLY	77241	219	CHEZY-SUR-MARNE	2186
20	ILLE-SUR-TET	66088	120	REBAIS	77385	220	NEVIAN	11264
21	SAINT-CHERON	91540	121	LURCY-LEVIS	3155	221	DUGNY-SUR-MEUSE	55166
22	MERVILLE	31341	122	JOUY-SUR-MORIN	77240	222	HIRTZBACH	68139
23	HEYRIEUX	38189	123	REMILLY	57572	223	SAVASSE	26339
24	WITRY-LES-REIMS	51662	124	EDERN	29048	224	VALENCE-D'ALBIGEOIS	81308
25	DIEULOUARD	54157	125	LOGONNA-DAOULAS	29137	225	DANNES	62264
26	SAINTE-MENEHOULD	51507	126	ASTAFFORT	47015	226	GUEWENHEIM	68115
27	DUN-SUR-AURON	18087	127	SISSONNE	2720	227	BLAESHEIM	67049
28	SAINT-JEAN-DE-BOURNAY	38399	128	PRAHECQ	79216	228	BATILLY	54051
29	LAILLE	35139	129	LA MOTTE	22155	229	VOUTEZAC	19288
30	AIGUILLON	47004	130	SERQUIGNY	27622	230	OISY-LE-VERGER	62638
31	VILLETTE-D'ANTHON	38557	131	CHAILLY-EN-BIERE	77069	231	LAUNAC	31281
32	BOUZONVILLE	57106	132	SAINT-MACAIRES	33435	232	CRAS-SUR-REYSSOUZE	1130
33	CHATENOIS	67073	133	MARQUILLIES	59388	233	BREUSCHWICKERSHEIM	67065
34	HAUTEVILLE-LOMPNES	1185	134	JONCHERY-SUR-VESLE	51308	234	SAINTE-FOY-L'ARGENTIERE	69201
35	SAINT-VALLIER	26333	135	TRESSANGE	57678	235	CHAMPIER	38069
36	GONDECOURT	59266	136	PLOUIDER	29198	236	FOURQUES-SUR-GARONNE	47101
37	LA POMMERAYE	49244	137	PICAUVILLE	50400	237	COUSANCE	39173
38	LA VERRIE	85302	138	ESTAGEL	66071	238	FURDENHEIM	67150
39	SAINT-PIERRE-D'ALBIGNY	73270	139	MUTTERSCHOLTZ	67311	239	SAINT-USUGE	71484
40	BRUYERES-SUR-OISE	95116	140	ABBARETZ	44001	240	MAREUIL-SUR-AY	51347
41	TROARN	14712	141	HESDIN-L'ABBE	62448	241	FORTSCHWIHR	68095
42	LIZY-SUR-OURCQ	77257	142	VIENNE-EN-VAL	45335	242	CAMPAS	82027
43	SAINT-ROMAIN-LE-PUY	42285	143	ROMANECHE-THORINS	71372	243	BERRY-BOUY	18028
44	SAINT-HEAND	42234	144	SILLANS	38490	244	LES AUTHIEUX-SUR-LE-PORT-SAINT-OUEN	76039
45	PLUMERGAT	56175	145	SAINT-ERME-OUTRE-ET-RAMECOURT	2676	245	SAINT-OUEN-D'AUNIS	17376
46	SERVON-SUR-VILAINE	35327	146	VILLEBLEVIN	89449	246	PEXIORA	11281
47	NANTEUIL-LE-HAUDOUIN	60446	147	COUBERT	77127	247	MONTCEAUX	1258
48	REPLONGES	1320	148	CHARS	95142	248	MAS-GRENIER	82105
49	QUESSOY	22258	149	URZY	58300	249	SAINT-MEXANT	19227
50	BRETEIL	35040	150	RIEZ	4166	250	TONNAY-BOUTONNE	17448
51	TINTENIAC	35337	151	HERRLISHEIM-PRES-COLMAR	68134	251	HIRTZFELDEN	68140
52	HOCHFELDEN	67202	152	SAULCE-SUR-RHONE	26337	252	BERNOS-BEAULAC	33046
53	SAINT-DIDIER-EN-VELAY	43177	153	BELLEGARDE	45031	253	GERMOND-ROUVRE	79133
54	FAY-AUX-LOGES	45142	154	LONGUEIL-SAINTE-MARIE	60369	254	MUSSIG	67310

ARCEP- résultats pour 2014 de l'enquête de qualité des services mobiles en France métropolitaine

55	LE BOURG-D'OISANS	38052	155	ENTZHEIM	67124	255	TILLIERES-SUR-AVRE	27643
56	REALMONT	81222	156	CHESSY	69056	256	LA PEYRATTE	79208
57	BETHISY-SAINT-PIERRE	60068	157	SAINT-GEORGES-DU-BOIS	17338	257	LE PUISET-DORE	49252
58	BASTELICACCIA	2A032	158	BEAUVOIR-SUR-NIORT	79031	258	LA REMAUDIERE	44141
59	FERE-EN-TARDENOIS	2305	159	TILLIERES	49349	259	MOYRAZES	12162
60	ESTRABLIN	38157	160	POUILLY-SUR-LOIRE	58215	260	THORIGNE-D'ANJOU	49344
61	EPERLECQUES	62297	161	CROTTET	1134	261	DRUILLAT	1151
62	LA CHAPELLE-SAINT-URSIN	18050	162	LANTA	31271	262	CAUDROT	33111
63	PUYLAURENS	81219	163	ZUTKERQUE	62906	263	HOMBOURG	68144
64	MALVILLE	44089	164	CORBREUSE	91175	264	BALINGHEM	62078
65	SAINT-ROMAIN-DE-JALIONAS	38451	165	SAINT-AUGUSTIN	77400	265	SAINT-VICTOR-DE-MORESTEL	38465
66	MIREPOIX	9194	166	CHAMPDENIERS-SAINT-DENIS	79066	266	GRIGNOLS	33195
67	APPRIEU	38013	167	ECUISSSES	71187	267	AVIRON	27031
68	COURCELLES-CHAUSSY	57155	168	ERNOLSHEIM-BRUCHE	67128	268	THIERS-SUR-THEVE	60631
69	HOLTZHEIM	67212	169	CUISERY	71158	269	LOUPIAC	33253
70	BOURG-ACHARD	27103	170	LE THOU	17447	270	BROGLIE	27117
71	QUINCIEUX	69163	171	CHANTELOUP	35054	271	MESSY	77292
72	SAINT-ANDRE-DE-CORCY	1333	172	SILLERY	51536	272	SAINT-SAUVEUR-SUR-ECOLE	77435
73	YENNE	73330	173	CHEROY	89100	273	SAINT-ANDRE-SUR-VIEUX-JONC	1336
74	BESSE-SUR-ISSOLE	83018	174	MOULINS-ENGILBERT	58182	274	MATOUR	71289
75	ISIGNY-SUR-MER	14342	175	SAINT-HILAIRE-LA-PALUD	79257	275	LA RONDE	17303
76	CHAROLLES	71106	176	CAPENDU	11068	276	BARON	33028
77	MONTIGNY-SUR-LOING	77312	177	SONCHAMP	78601	277	MALAUSE	82101
78	SAINT-DIDIER-SUR-CHALARONNE	1348	178	CRESPIERES	78189	278	THEROUANNE	62811
79	CARENTOIR	56033	179	SAINT-ANDEOL-LE-CHATEAU	69179	279	SAINT-MARD	17359
80	COUTICHES	59158	180	LANDSER	68174	280	NURIEUX-VOLOGNAT	1267
81	SAINTE-CROIX-EN-PLAINE	68295	181	SAINT-SAMSON-SUR-RANCE	22327	281	JAYAT	1196
82	LOUVIGNY	14383	182	LAVIT	82097	282	LAMURE-SUR-AZERGUES	69107
83	AOSTE	38012	183	TREMBLAY	35341	283	GROSSOEUVRE	27301
84	ROUANS	44145	184	LES MAGNILS-REIGNIERS	85131	284	NIBELLE	45228
85	LES EPESSSES	85082	185	SERMERIEU	38483	285	TRIAIZE	85297
86	NESMY	85160	186	SAINT-MORILLON	33454	286	PRECHAC	33336
87	FRUGES	62364	187	CHAMAGNIEU	38067	287	WANNEHAIN	59638
88	SENS-DE-BRETAGNE	35326	188	BAILLEVAL	60042	288	SAINT-REMY	79293
89	ROUILLE	86213	189	ORGUEIL	82136	289	OBERSAASHEIM	68246
90	HUTTENHEIM	67216	190	BEAULIEU-SUR-LAYON	49022	290	SAINT-MENOUX	3247
91	HILSENHEIM	67196	191	MAGNY-COURS	58152	291	PERIGNE	79204
92	PIENNES	54425	192	MARSAC-SUR-DON	44091	292	MANNEVILLE-LA-GOUPIL	76408
93	PRAYSSAC	46225	193	LUNERY	18133	293	THIVERVAL-GRIGNON	78615
94	SAINT-JUST-CHALEYSSIN	38408	194	VAL-DE-SAANE	76018	294	LAMOTHE-CAPDEVILLE	82090
95	SAINT-NAZAIRE	66186	195	MONTROZIER	12157			
96	SAINT-MARS-LA-JAILLE	44180	196	GENELARD	71212			
97	LAGARDELLE-SUR-LEZE	31263	197	BAZAINVILLE	78048			
98	PLOUENAN	29184	198	SAINT-MARTIN-DE-BOSCHERVILLE	76614			
99	ALIXAN	26004	199	TOURNEHEM-SUR-LA-HEM	62827			

FIGURE 6 . LISTE DES COMMUNES DE 1.000 A 10.000 HABITANTS

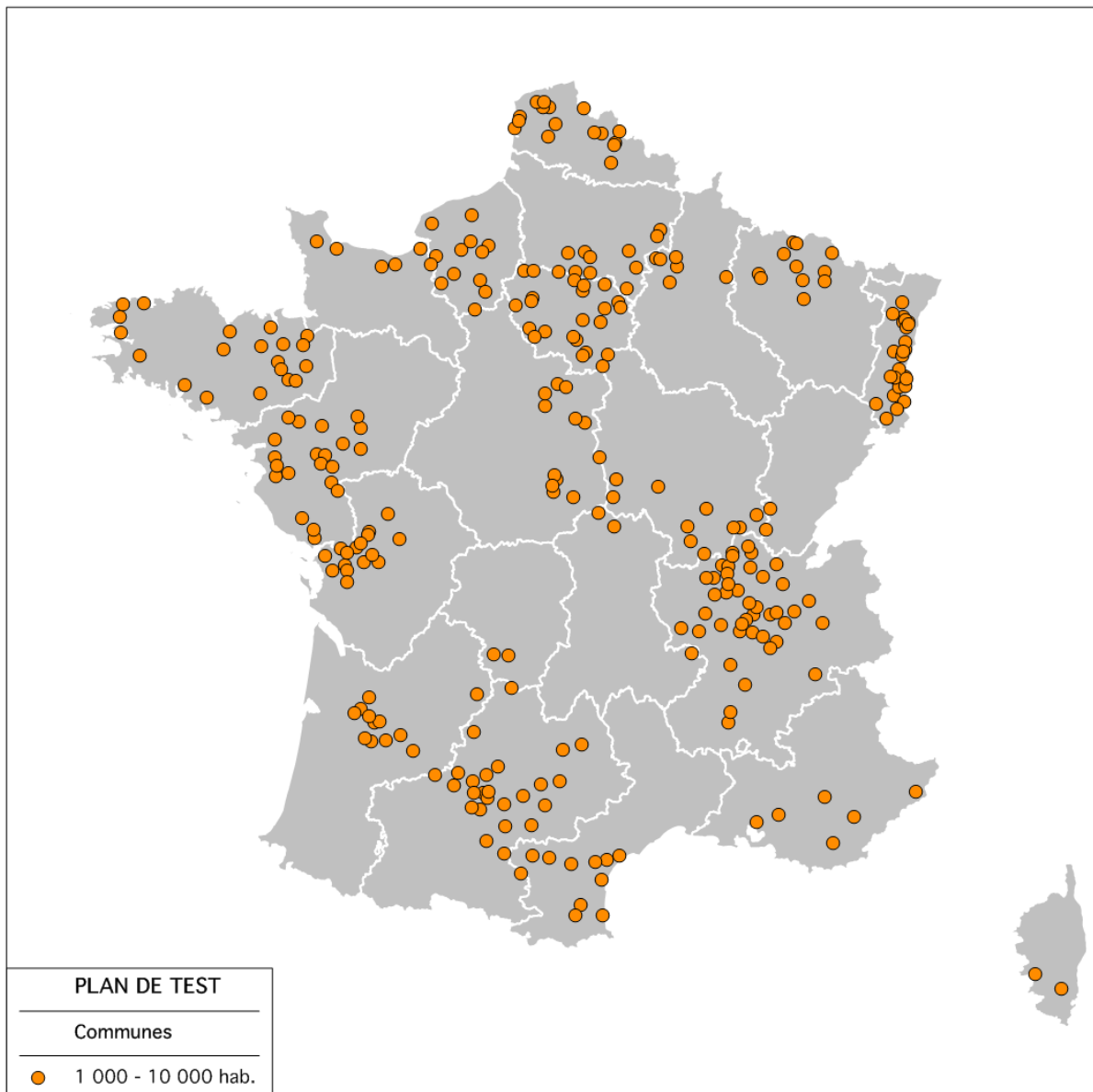


FIGURE 7 . CARTES DES COMMUNES DE 1.000 A 10.000 HABITANTS

1.2.2.2 Communes retenues pour la strate 500-1000 habitants

Le même principe de tirage que pour les villes de 1000 à 10.000 habitants a été appliqué à cette strate.

ARCEP- résultats pour 2014 de l'enquête de qualité des services mobiles en France métropolitaine

N°	Commune 500-1000		N°	Commune 500-1000		N°	Commune 500-1000	
	Ville	Code INSEE		Ville	Code INSEE		Ville	Code INSEE
1	LABASTIDE-D'ANJOU	11178	67	SADROC	19178	133	HUNTING	57341
2	SEGOUFIELLE	32425	68	LONGEVES	17208	134	SOUGEAL	35329
3	BAZOCHE-SUR-LE-BETZ	45026	69	COURTOIS-SUR-YONNE	89127	135	SAINT-ALLOUESTRE	56204
4	VILLENEUVE-SUR-ALLIER	3316	70	PIGNY	18179	136	VIEUX	14747
5	LABASTIDE-DE-LEVIS	81112	71	COMMELLE	38121	137	RACRANGE	57560
6	NIEURLET	59433	72	LAFITTE-SUR-LOT	47127	138	MONTGAILLARD-LAURAGAIS	31377
7	SAINT-HILAIRE-LE-VOUHIS	85232	73	SAINTE-OUENNE	79284	139	VILLEMOTIER	1445
8	COURCELLES-SUR-NIED	57156	74	CASES-DE-PENE	66041	140	TROUVILLE	76715
9	LE MONTAT	46197	75	LA BOUILLE	76131	141	LA VIEILLE-LYRE	27685
10	MAILLEZAIS	85133	76	IZERON	38195	142	BETTELAINVILLE	57072
11	KILLEM	59326	77	CHARCE-SAINT-ELLIER-SUR-AUBANCE	49078	143	MERY-SUR-MARNE	77290
12	CHATILLON-EN-BAZOIS	58065	78	EPANNES	79112	144	BEAUPONT	1029
13	BEZU-SAINT-GERMAIN	2085	79	TIGNE	49348	145	ROUVRES	77392
14	CALAN	56029	80	MASSIEU	38222	146	LAVALLETTE	31285
15	COURLAOUX	39171	81	KIENTZHEIM	68164	147	SAINT-VAAST-DE-LONGMONT	60600
16	ANGRIE	49008	82	PUYVERT	84095	148	SAINT-APPOLINARD	42201
17	ALLOUIS	18005	83	CONDEISSIAT	1113	149	ACHEVILLE	62003
18	BOUZY	51079	84	MOURMELON-LE-PETIT	51389	150	MAREAU-AUX-BOIS	45195
19	LA BARRE-DE-SEMILLY	50032	85	VILLIERS-SOUS-GREZ	77520	151	LAVANNES	51318
20	PIERRIC	44123	86	COLLEVILLE	76183	152	BELLEVILLE-EN-CAUX	76072
21	SAINT-POMPAIN	79290	87	SAINT-MARTIN-DE-LA-BRASQUE	84113	153	MEYSSIES	38232
22	CAUDECOSTE	47060	88	LE PIAN-SUR-GARONNE	33323	154	QUESQUES	62678
23	FEUGAROLLES	47097	89	EPRETOT	76239	155	LEGNY	69111
24	BAYENGHEM-LES-EPERLECCQUES	62087	90	WIRWIGNES	62896	156	COURSON-MONTELOUP	91186
25	VIRELADE	33552	91	RULLY	60560	157	CRUGNY	51198
26	CATUS	46064	92	MOGNENEINS	1252	158	ROVON	38345
27	LE VANNEAU-IRLEAU	79337	93	LARGEASSE	79147	159	PIFFONDS	89298
28	GRESSY	77214	94	KRIEGSHEIM	67250	160	CALONGES	47046
29	SAINT-AUBIN-DES-LANDES	35252	95	PLUDUAL	22236	161	IVERNY	77233
30	AVENAY-VAL-D'OR	51028	96	MARSAZ	26177	162	MONBEQUI	82114
31	VALENCE-EN-BRIE	77480	97	SCHWEIGHOUSE-THANN	68302	163	HOUDANCOURT	60318
32	HERY-SUR-ALBY	74142	98	SAINT-GEORGES-D'AUNAY	14579	164	SAINTE-ANNE-SUR-GERVONDE	38358
33	JAULZY	60324	99	CARENCY	62213	165	MOROGES	71324
34	SAINT-REMY	1385	100	TORTEQUESNE	62825	166	BERRY-AU-BAC	2073
35	CUXAC-CABARDES	11115	101	ESCRENNES	45137	167	SAINT-GERVAIS	38390
36	CHARENTREUX	77071	102	SAINT-GEORGES-DE-NOISNE	79253	168	SAINT-GERMAIN-DES-BOIS	18212
37	ARGENTINE	73019	103	BRAS-SUR-MEUSE	55073	169	SIDEVILLE	50575
38	GRANZAY-GRIPT	79137	104	LEDERGUES	12127	170	NATTAGES	1271
39	PUTTELANGE-LES-THONVILLE	57557	105	TREVRON	22380	171	TILLY	27644
40	PONCINS	42174	106	SUCCIEU	38498	172	CHAMOUSSET	73068
41	BRIORD	1064	107	AVAILLES-SUR-SEICHE	35008	173	SURY-PRES-LERE	18257
42	CHATEAUNEUF	85062	108	PEUPLINGUES	62654	174	GERVANS	26380

43	BEUCAMPS-LIGNY	59056	109	SAINTE-BLANDINE	79240	175	VELLUIRE	85299
44	BULLY	76147	110	HOMPS	11172	176	BACQUEVILLE	27034
45	MONTREUX-VIEUX	68215	111	BOYER	71052	177	FREMECOURT	95254
46	CLEON-D'ANDRAN	26095	112	TOURMIGNIES	59600	178	CHAIL	79064
47	BOURNEVILLE	27107	113	MOTTIER	38267	179	SAINT-AURICE-LA-FOUGEREUSE	79280
48	NOAILLES	19151	114	VESLY	27682	180	CRUSCADES	11111
49	FRESSAIN	59254	115	STAPLE	59577	181	CHAVIGNY-BAILLEUL	27154
50	POUILLE-LES-COTEAUX	44134	116	BAZINCOURT-SUR-EPTE	27045	182	PREIXAN	11299
51	ALQUINES	62024	117	OUERRE	28292	183	MORIZES	33294
52	SAINTE-SYMPHORIEN-DE-MARMAGNE	71482	118	PLOVAN	29214	184	CHARENTRE	71074
53	FAUILLET	47095	119	BOISSY-LE-SEC	91081	185	ISSENDOLUS	46132
54	SAINTE-JEAN-LASSEILLE	66177	120	OUDEZEELE	59453	186	MONTFAUCON	46204
55	DOMMARTIN	1144	121	GUILLY	45164	187	ERQUERY	60215
56	DANNEMOIS	91195	122	CHEMINOT	57137	188	OUVROUER-LES-CHAMPS	45241
57	RONCOURT	57593	123	ARRONVILLE	95023	189	VARIZE	57695
58	GUEBERSCHWIHR	68111	124	BEAULIEU-SOUS-PARTHENAY	79029	190	AIGUES-VIVES	11001
59	CAUGE	27132	125	FREJEVILLE	81098	191	TRAUSSE	11396
60	HIPSHEIM	67200	126	TIERCELET	54525	192	CREVECOEUR-EN-AUGE	14201
61	RUSTENHART	68290	127	LOUPES	33252	193	ALLEMAGNE-EN-PROVENCE	4004
62	VILLESEQUELANDE	11437	128	BRIN-SUR-SEILLE	54100	194	BUYSSCHEURE	59119
63	VILLARIES	31579	129	CANALS	82028	195	MONTREUIL	28267
64	VILLERON	95675	130	PAYRAC	46215	196	MACHAULT	8264
65	SAINNEVILLE	76551	131	MEAUTIS	50298			
66	ANDOUILLE-NEUVILLE	35003	132	VOUHE	17482			

FIGURE 8 . LISTE DES COMMUNES DE 500 A 1.000 HABITANTS

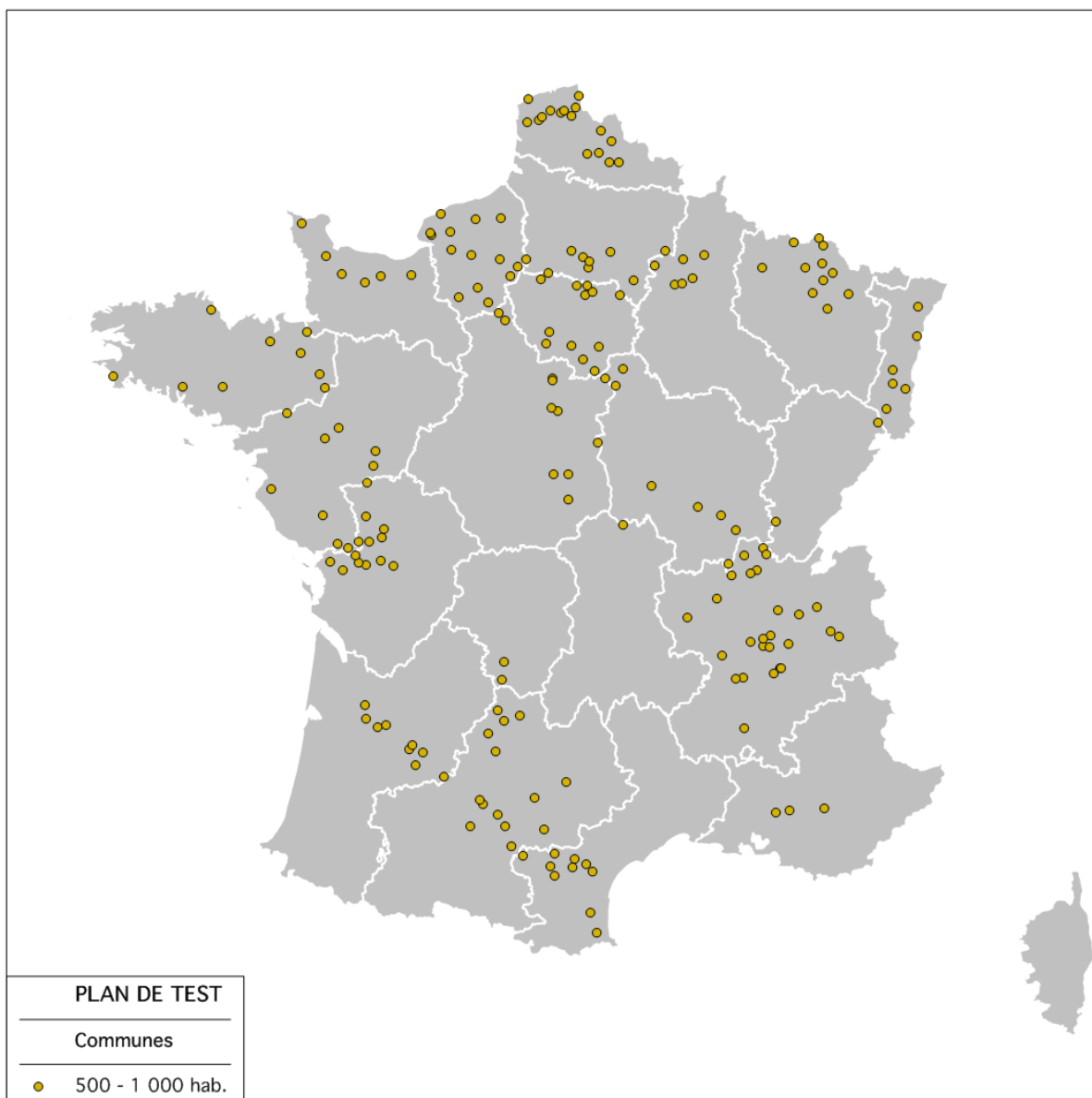


FIGURE 9 . CARTE DES COMMUNES DE 500 A 1.000 HABITANTS

1.2.2.3 Communes retenues pour la strate <500 habitants

Le même principe de tirage que pour les autres communes a également été appliqué à cette strate

N°	Commune 500-1000		N°	Commune 500-1000		N°	Commune 500-1000	
	Ville	Code INSEE		Ville	Code INSEE		Ville	Code INSEE
1	BOZ	1057	67	SOLUTRE-POUILLY	71526	133	ASTAILLAC	19012
2	FLACHERES	38167	68	VOUHE	79354	134	LISSAY-LOCHY	18129
3	NEUVILLE-VITASSE	62611	69	SANTEAU	45301	135	SAINT-MARTIN-DU-FOUILLOUX	79278
4	ANDELU	78013	70	SORNEVILLE	54510	136	QUENZA	2A254
5	SAINT-VALERIEN	85274	71	LE FAGET	31179	137	BILHAC	19026
6	FIERVILLE-BRAY	14268	72	CAMBOULAZET	12045	138	LA FOSSE-DE-TIGNE	49142
7	FAUCH	81088	73	BEAUMONT-LES-NONAINS	60054	139	COIGNY	50136
8	MONTREUIL-EN-CAUX	76449	74	SAINT-GERMAIN-SUR-ECOLE	77412	140	MOIRE	69134
9	CHAMBEON	42041	75	TAIX	81291	141	SAINTE-MERE	32395
10	BETTENDORF	68033	76	VILLESISCLE	11438	142	SAINTE-COLOMBE	76569
11	BOUILLE-COURDAULT	85028	77	AYN	73027	143	PUYROLLAND	17294
12	LA MALHOURE	22140	78	VILLANOVA	2A351	144	SAINT-HILAIRE-EN-WOEVRE	55457
13	FLEURVILLE	71591	79	INGENHEIM	67220	145	LAGERY	51314
14	EYDOCHE	38159	80	LA HOUBLONNIERE	14337	146	RICHE	57580
15	ROUBIA	11324	81	OCHTEZEELE	59443	147	SAINT-ROMAIN-LE-PREUX	89366
16	TOUROUZELLE	11393	82	LE QUIOU	22263	148	LINTOT-LES-BOIS	76389
17	LIMOGES-FOURCHES	77252	83	REMILLY-WIRQUIN	62702	149	RUSSY-BEMONT	60561
18	RUSTIQUES	11330	84	PAILLE	17271	150	FREVILLE-DU-GATINAIS	45150
19	CHAMPDOR	1080	85	STRUETH	68330	151	SICHAMPS	58279
20	MOIVRONS	54372	86	HAUTEVILLE	73133	152	VILLIERS-LE-SEC	95682
21	ROYNAC	26287	87	MAUREGARD	77282	153	LUCY-LE-BOCAGE	2443
22	VILLEBEON	77500	88	BROUSSES-ET-VILLARET	11052	154	BEAUFICEL-EN-LYONS	27048
23	QUERNES	62676	89	GINDOU	46120	155	SAINT-LAMBERT-ET-MONT-DE-JEUX	8384
24	SENNECAY	18248	90	BOULIGNEUX	1052	156	GINOUILLAC	46121
25	BRIENNE	71061	91	SAINT-DIDIER	39480	157	VOUILLY	14763
26	LHOSPITALET	46172	92	JAIGNES	77235	158	NEDON	62600
27	NOUAINVILLE	50382	93	BARVILLE-EN-GATINAIS	45021	159	SAINT-EXUPERY	33398
28	REBECQUES	62691	94	LA LANDE-SAINT-LEGER	27361	160	PASSY-SUR-MARNE	2595
29	LES FOSSES	79126	95	LE MESNIL-PATRY	14423	161	SAINT-BAZILE-DE-MEYSSAC	19184
30	MAZINGHEM	62564	96	VAUDEMANGE	51599	162	AMELECOURT	57018
31	LOCMELAR	29131	97	LE FRESNE	27268	163	CERNAY-EN-DORMOIS	51104
32	SAUDEMONT	62782	98	ICHTRATZHEIM	67217	164	LAFFAUX	2400
33	MAURESSAC	31330	99	LA NOUAYE	35203	165	BAZENVILLE	14049
34	COURCY-AUX-LOGES	45111	100	PETTONCOURT	57538	166	RHUIS	60536
35	SAINCAIZE-MEAUCE	58225	101	TOUFFREVILLE	14698	167	ALAINCOURT-LA-COTE	57010
36	VASSELIN	38525	102	COURLANDON	51187	168	NIVOLLET-MONTGRIFFON	1277
37	GUISENIERS	27307	103	OUPIA	34190	169	BLANDIN	38047
38	SAINT-COULITZ	29243	104	BORNAMBUSC	76118	170	SAINT-MARTIN-LE-HEBERT	50520
39	AZILLANET	34020	105	CHAPELON	45078	171	SAINTE-FOY-LA-LONGUE	33403

40	SAINT-GANTON	35268	106	LAGARRIGUE	47129	172	SAINT-ETIENNE-LA-CIGOGNE	79247
41	GERBAIX	73122	107	MEYRIEUX-TROUET	73156	173	LES FORGES	79124
42	TREMEL	22366	108	COMIGNE	11095	174	LANNEUFFRET	29116
43	CAMELAS	66033	109	BOSSIEU	38049	175	LACHAPELLE	82083
44	PUYBARBAN	33346	110	MAGNEUX	51337	176	HAGEVILLE	54244
45	ESPALAIS	82054	111	BLAIGNAC	33054	177	MONTLOUIS	18152
46	EPPE	2282	112	CONGY	51163	178	INNIMOND	1190
47	SOUILHANELS	11382	113	CAYRIECH	82040	179	SILLAS	33513
48	HERRIN	59304	114	VILLERS-LES-CAGNICOURT	62858	180	CARBINI	2A061
49	FONTIES-D'AUDE	11151	115	CARNAC-ROUFFIAC	46060	181	CONAND	1111
50	CHARMONT-EN-BEAUCE	45080	116	MONTELS	34167	182	SAINT-GERMIER	31485
51	GURUNHUEL	22072	117	BEY	1042	183	VILLEMORIN	17473
52	SOULVACHE	44200	118	AVRIL-SUR-LOIRE	58020	184	SAINT-HILAIRE-TAURIEUX	19212
53	LOUPIAC	81149	119	LE BELLAY-EN-VEXIN	95054	185	MAGOAR	22139
54	VERSIGNY	60671	120	RAZIMET	47220	186	ANTHENAY	51012
55	ROUCOURT	59513	121	BILLIEME	73042	187	ANCIENVILLE	2015
56	ESPIENS	47090	122	AUBIAC	33017	188	VILLERS-SOUS-PAREID	55565
57	GREMONVILLE	76325	123	BELLEBAT	33043	189	LA CHAPELLE-FELCOURT	51126
58	MONTHOIS	8303	124	SAINT-LAURENT-L'ABBAYE	58248	190	VILLE-SAVOYE	2817
59	ROYAS	38346	125	MERILLAC	22148	191	CHATIGNONVILLE	91145
60	THEILLEMENT	27626	126	SAINT-JEAN-DE-LA-CROIX	49288	192	LUBECOURT	57423
61	THIERGEVILLE	76688	127	AULNOIS-SUR-SEILLE	57040	193	PARFONDROUPT	55400
62	MUREILS	26219	128	VARINFROY	60656	194	NEUFVILLAGE	57501
63	WOLFERSDORF	68378	129	SAINT-LEGER	73252	195	NEUVILLE-EN-BEAUMONT	50374
64	SAINT-QUIRC	9275	130	CAZALIS	33115	196	LES REPOTS	39457
65	SAINT-SIGISMOND	49321	131	CARNEVILLE	50101			
66	BONLIEU-SUR-ROUBION	26052	132	CHAMPTEUSSE-SUR-BACONNE	49067			

FIGURE 10 . LISTE DES COMMUNES DE MOINS DE 500 HABITANTS

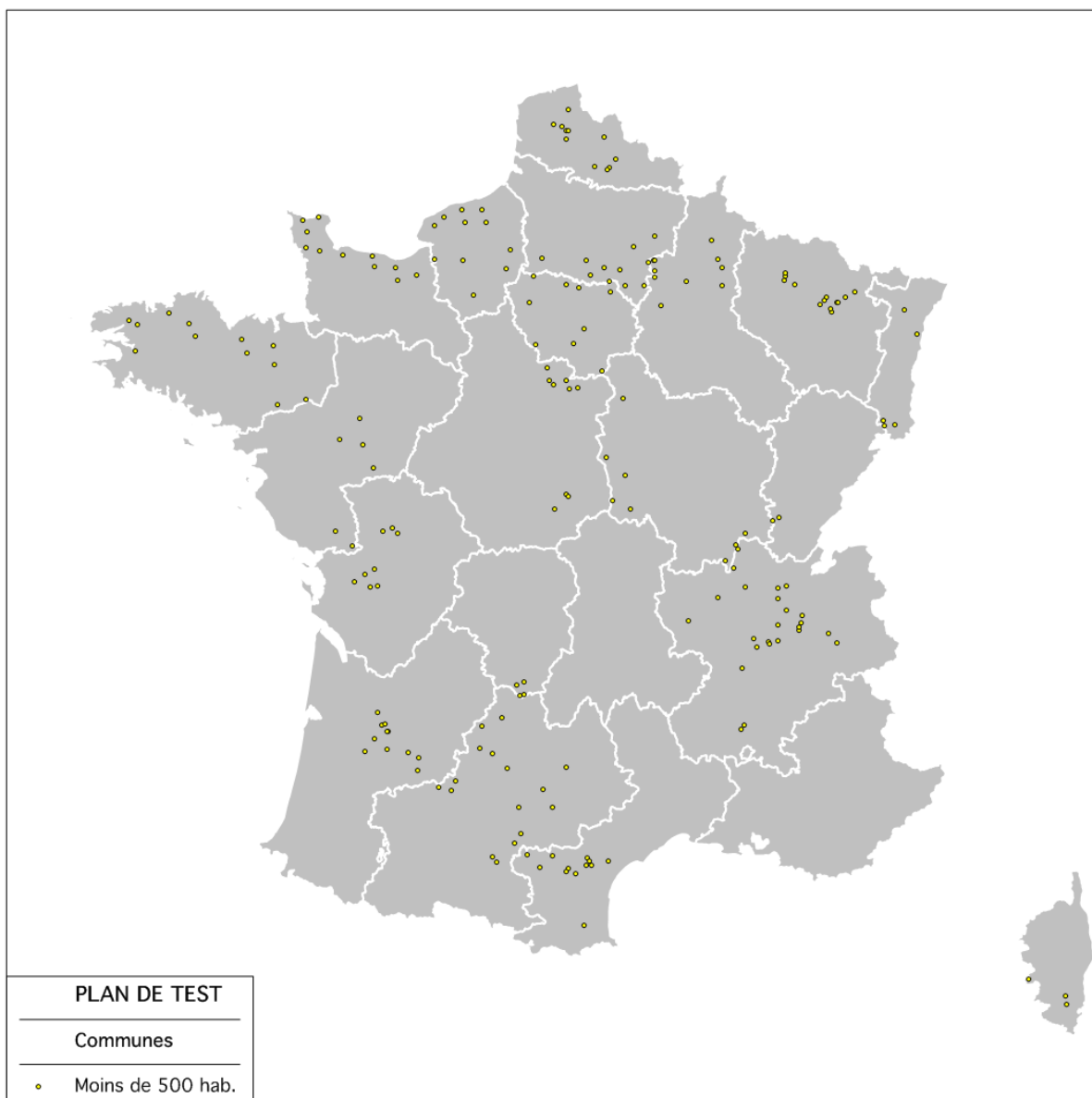


FIGURE 11 . CARTE DES COMMUNES DE MOINS DE 500 HABITANTS

1.2.3 Lignes de trains à grande vitesse

Les mesures dans les trains à grande vitesse ont été réalisées sur les lignes suivantes :

- Paris - Lille,
- Paris - Bordeaux,
- Paris - Marseille,
- Paris - Rennes,
- Paris - Nantes,
- Paris - Calais
- Paris - Strasbourg,
- Paris - Lyon,
- Lille - Lyon
- Dijon - Mulhouse.

La répartition des mesures entre les lignes susmentionnées s'appuie sur la fréquence des rames circulant quotidiennement sur chacune des lignes, telle que disponible auprès de la SNCF.

1.2.4 Axes autoroutiers

Les mesures sur autoroutes ont été réalisées sur les axes à fort trafic suivants :

- A1 de Paris à Lille,
- A4 de Paris à Strasbourg,
- A6 de Paris à Lyon,
- A7 de Lyon à Marseille,
- A8 de Marseille à Nice, A9 d'Orange à Perpignan,
- A10 de Paris à Bordeaux,
- A11 de Paris à Nantes,
- A13 de Paris à Caen,
- A61-A62 de Bordeaux à Narbonne.

Les mesures entre les axes autoroutiers susmentionnés sont réparties en fonction du trafic respectif sur chaque axe telle que disponible auprès du SETRA (Service d'études sur les transports, les routes et leurs aménagements).

1.2.5 Trains de banlieue et modes de transport assimilés

Les mesures dans les trains de banlieue et modes de transport assimilés (i.e. tramways) seront réalisées dans les 4 plus grandes agglomérations :

- Paris,
- Lyon,
- Marseille-Aix-en-Provence,
- Lille

La répartition des mesures entre les lignes de transport s'appuie sur la densité d'utilisation, sur les données de trafic et de fréquence des rames telles que disponibles à partir des sources www.ter-sncf.com, www.paris.fr/portail/deplacements et www.rtm.fr.

1.2.6 En synthèse

En synthèse 740 communes et agglomérations ont été tirées au sort, représentées ci-dessous :

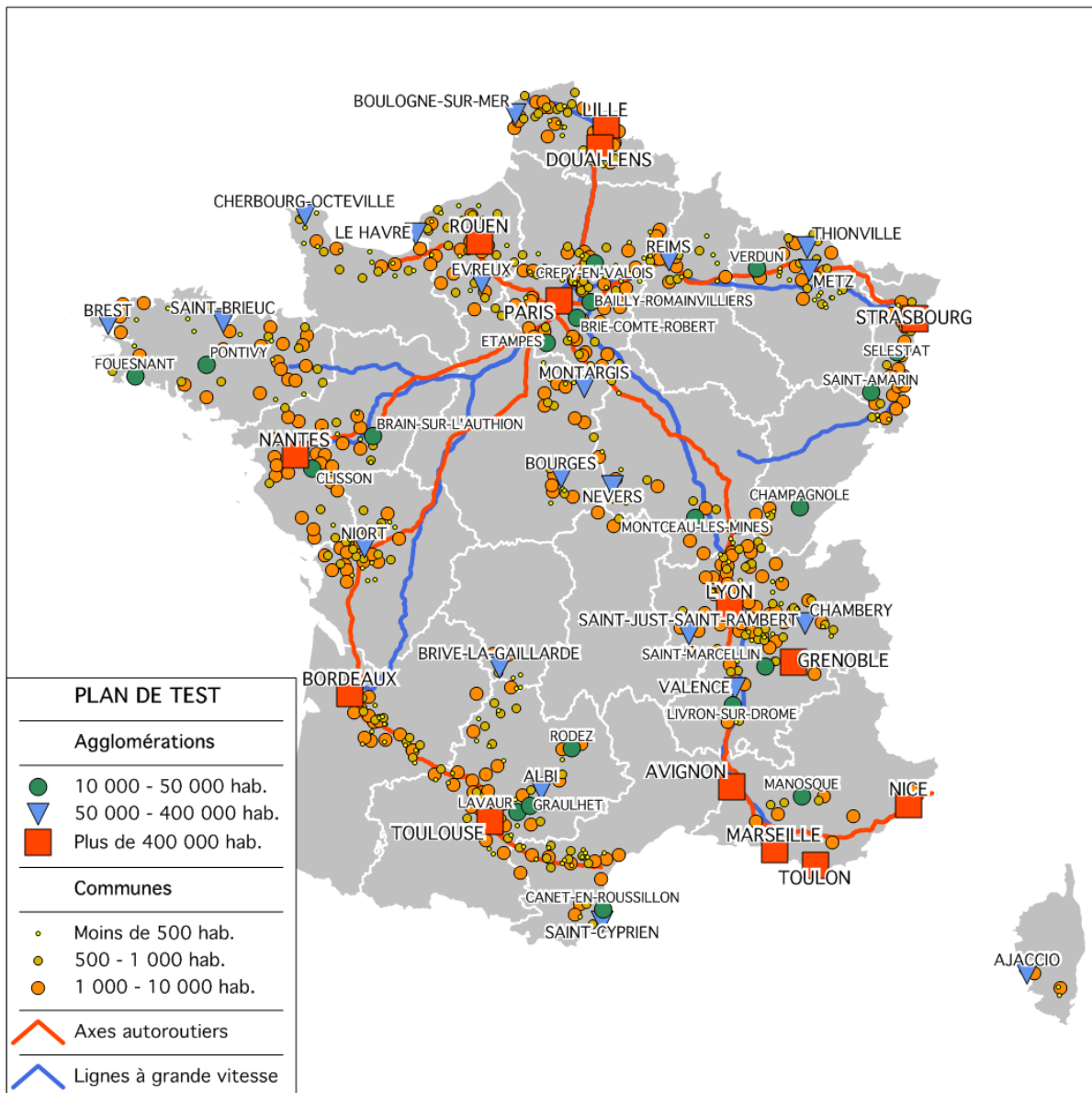


FIGURE 12 . CARTES GLOBALE DES LIEUX DE MESURES

1.3 Volumétrie et répartition par type de lieux et par type d'usage

L'échantillon a été construit de manière à respecter les critères suivants:

- distinguer les différentes catégories de situations (voiture, piéton intérieur, piéton extérieur, zones géographiques, ...),
- disposer d'un nombre suffisant de mesures dans chaque catégorie en vue d'obtenir une précision statistique satisfaisante,
- répartir les mesures, au sein de chaque catégorie, selon des conditions représentatives des utilisations les plus courantes.

Le volume de mesures pour chaque opérateur est récapitulé dans le tableau suivant :

Réseau	Périmètre	Usage	Durée comm	Nb mesures
Indépendamment du réseau support 2G ou 3G	4 Strates : - TOP14 - Agglos 50-400kh - Agglos 10-50kh - Communes hors agglomérations de plus de 10 000 habitants	outdoor	2 min (50%) 5 min (50%)	2 800
		indoor		2 800
		incar		2 800
	Trains de banlieue	intrain	2 min	800
	TGV	intrain		800
	Autoroutes	incar		800

FIGURE 13 . REPARTITION DES MESURES PAR TYPE DE LIEUX

Définitions d'usage :

- Outdoor = mesures en configuration piéton à l'extérieur des bâtiments
- Indoor = mesures en configuration piéton à l'intérieur des bâtiments
- Incar = mesures en véhicule automobile (en agglomérations et sur les axes)
- Intrain = mesures dans les trains (TGV, trains de banlieue et modes de transport assimilés)

Le nombre de mesures pour l'ensemble des opérateurs est réparti de la manière suivante :

Communes et agglomérations	Nb	Voiture	Piéton		Total
			En extérieur	En intérieur	
Agglomérations de plus de 400 000 habitants	14	924	924	924	2772
Agglomérations de 50 000 à 400 000 habitants	20	588	588	588	1764
Agglomérations de 10 000 à 50 000 habitants	20	308	308	308	924
Communes hors agglomérations de plus de 10.000 habitants	686	980	980	980	2940
Dont communes 1000 à 10.000 habitants	294	588	588	588	1764
Dont communes 500 à 1000 habitants	196	196	196	196	588
Dont communes <500	196	196	196	196	588

habitants					
-----------	--	--	--	--	--

Trains de banlieue	TGV	Autoroutes	Total
800	800	800	2400

FIGURE 14 . REPARTITION DES MESURES PAR USAGES

Au total, l'étude a produit et exploité **43.200 appels** téléphoniques.

1.4 Conditions de mesures

1.4.1 Conditions de mesure dans les agglomérations

Après avoir ainsi déterminé la localisation et le nombre des mesures, un certain nombre de conditions supplémentaires ont été prises en compte :

Localisation des mesures

D'une façon générale, l'extension de chaque agglomération testée correspond à la définition de l'INSEE de 2010 donnant la liste des communes appartenant à l'agglomération.

Les agglomérations de plus de 400 000 habitants ont été subdivisées en " zones très denses " et " autres zones denses " comme expliqué précédemment.

Dans les autres agglomérations, ont été distingués la " ville ", qui est la commune principale, et le reste de l'agglomération.

Mesures en voiture

Dans les agglomérations de plus de 400 000 habitants, le territoire à tester a été divisé en zones de surfaces équivalentes, avec un certain nombre d'appels à effectuer. Les enquêteurs ajustent leurs parcours en fonction du terrain (circulation et sens interdits), l'objectif étant de couvrir équitablement la zone.

Dans les autres agglomérations, les mesures ont été réparties pour 2/3 en ville et 1/3 dans le reste de l'agglomération. Elles ont été effectuées sur des parcours incluant les axes principaux et dans les zones bâties (centre-ville, aéroport, gare, lieux touristiques, zones d'activités).

Mesures piétons

Dispositions communes aux mesures à l'extérieur ou à l'intérieur des bâtiments

Dans chaque agglomération, les mesures ont été dispersées le plus possible sur le territoire à tester et il a été évité de réaliser des mesures aux mêmes endroits que celles effectuées en voiture.

Dans les agglomérations de plus de 400 000 habitants, les mesures ont été réparties selon le même principe de division en zones de surfaces équivalentes que pour les mesures en voiture.

Dans les autres agglomérations, les mesures ont été effectuées dans les zones bâties, avec une répartition 2/3 en ville et 1/3 dans le reste de l'agglomération.

Mesures piétons en extérieur

Les mesures ont été réalisées pour 2/3 en déplacement et 1/3 à l'arrêt. En chaque point mesuré, une seule mesure est effectuée de façon à obtenir la meilleure dispersion géographique. Les emplacements sont choisis parmi les zones fréquentées par les piétons (zones bâties, parcs et jardins, plages, ...).

Mesures piétons en intérieur

Tous les appels ont été passés en 1^{er} jour (pièce avec fenêtre), sans se déplacer, aux rez-de-chaussée et dans les étages en excluant les sous-sols.

Dans certains lieux publics (gares par exemple) la notion de 1^{er} jour n'a pas de sens particulier. Dans ce cas, les mesures se font dans les emplacements fréquentés.

Les mesures ont été réparties, selon le type de bâtiment : 20% dans les immeubles de bureaux privés, 30% dans des locaux d'habitation privés, 50% dans les lieux publics.

1.4.2 Conditions de mesure dans les trains de banlieue et trams

Ces mesures concernent les agglomérations de Paris, Lyon, Lille et Marseille-Aix en Provence dotées de réseaux de trains de banlieue et de tramways. La répartition des mesures est la suivante :

Agglomérations testées en Trains de banlieue	Proportion de mesures
Paris	59 %
Lyon	16 %
Lille	10 %
Marseille	15 %

FIGURE 15 . REPARTITION DES MESURES DANS LES TRAINS DE BANLIEUE ET TRAMS PAR VILLE

Les différentes positions des enquêteurs dans les rames ont été testées : fenêtre ou couloir, bas ou haut dans les rames, un côté de la voie à l'aller puis l'autre au retour. Les enquêteurs sont groupés afin d'évaluer la qualité de service des quatre opérateurs dans les mêmes conditions.

1.4.3 Conditions de mesure sur les autoroutes

La répartition des mesures sur les axes autoroutiers à fort trafic est présentée ci-dessous :

Axes autoroutiers	Proportion de mesures
A1 Paris - Lille	12 %
A4 Paris - Strasbourg	12.5%
A6 Paris - Lyon	12.5%
A7 Lyon - Marseille	16.5%
A8 Marseille - Nice	9%
A9 Orange - Perpignan	8%
A10 Paris - Bordeaux	14%
A11 Paris - Nantes	4%
A13 Paris - Caen	6%
A61 Toulouse - Narbonne	1.5%
A62 Bordeaux - Toulouse	3.5%

FIGURE 16 . REPARTITION DES MESURES SUR LES AUTOROUTES PAR AXES

Les tests sont réalisés en variant régulièrement les positions des enquêteurs dans le véhicule afin d'évaluer les réseaux dans les mêmes conditions.

1.4.4 Conditions de mesure dans les TGV

La répartition des mesures sur les lignes de TGV testées est présentée ci-dessous :

Lignes TGV	Proportion de mesures
Lille - Lyon	4 %
Dijon-Mulhouse	6%
Paris - Bordeaux	14.5%
Paris - Calais	4%
Paris - Lille	12.5%
Paris - Lyon	11.5%
Paris - Marseille	17%
Paris - Nantes	9.5%
Paris - Rennes	12.5%
Paris - Strasbourg	8.5%

FIGURE 17 . REPARTITION DES MESURES DANS LES TGV PAR LIGNE

Les tests sont réalisés en variant les positions des enquêteurs dans les rames : fenêtre ou couloir, bas ou haut dans les rames en duplex, un côté de la voie à l'aller puis l'autre au retour.

1.5 Notation de la qualité auditive

La qualité auditive est notée par les enquêteurs mobiles et fixes, selon une échelle à 4 niveaux :

- **Parfaite** : aucune perturbation. Qualité équivalente à celle du réseau fixe commuté.
- **Acceptable** : légère gêne dans l'écoute par quelques perturbations qui ne troublent toutefois pas la conversation.
- **Médiocre** : fréquemment gêné dans l'écoute par de nombreuses perturbations, mais il est encore possible de se comprendre.
- **Mauvais** : il est très difficile de s'entendre, la conversation est impossible.

Chaque enquêteur mobile et fixe, porte une appréciation sur les communications maintenues 2 ou 5 minutes. L'appréciation la plus sévère des deux est retenue.

Les communications sont séparées en 2 tranches de durées égales et qualifiées indépendamment. La note de l'appel découle de l'appréciation la plus sévère des deux tranches. En cas d'échec ou de coupure durant la première tranche, l'appel est relancé en seconde tranche et la note résulte de l'appréciation de la première tranche.

Des dispositions ont été prises pour garantir une appréciation objective de la qualité de la part des enquêteurs ainsi que pour éviter les divergences d'évaluation et leurs conséquences sur les résultats. Les enquêteurs ont été formés spécifiquement afin de qualifier les communications de façon rigoureuse.

Les dispositions prises afin de garantir un étalonnage objectif et homogène de la qualité auditive ont été les suivantes:

- formation des enquêteurs afin d'identifier les perturbations typiques pouvant survenir sur les réseaux mobiles numériques (écho, bruit métallique, grésillements,...).
- entraînement (début et fin de chaque phase de mesures) à l'étalonnage de la qualité auditive d'après des enregistrements sonores, et contrôle de la dispersion des résultats.
- avant le début de l'enquête, tous les matériels utilisés ont été vérifiés par le superviseur. Leur bon fonctionnement a été contrôlé comme le ferait un usager classique en vérifiant notamment le bon accrochage du réseau, le contrôle de la batterie et les premières communications.

- campagne de mesures probatoires en situation réelle et analyse : application de procédures, enregistrement des données pour tous les enquêteurs mobiles et fixes, et analyse des résultats.
- contrôle par des superviseurs au cours des mesures réelles : écoute discrète aléatoire et contrôle des données enregistrées tout au long de l'enquête.
- analyse quotidienne de la cohérence des résultats obtenus : divers états de sortie statistiques permettent de détecter d'éventuelles divergences de notation de la qualité auditive, selon les enquêteurs, les terminaux, etc., et d'intervenir en cas d'anomalie.
- permutation des binômes d'enquêteurs fixes et mobiles sur chaque réseau et entre eux afin d'éliminer tout biais résiduel d'appréciation de la qualité auditive dans un même groupe et dans des groupes différents.

Au cours de l'enquête, l'apparition d'éventuels problèmes de fonctionnement est surveillée en temps réel. S'ils proviennent du matériel utilisé, les mesures sont marquées de manière spécifique dans la base pour ne pas être prises en compte dans les résultats. Ces mesures sont alors refaites après correction du problème.

1.6 Equipes et déroulement de l'enquête

1.6.1 Réalisation des mesures

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.

Les **mesures en voiture** ont été réalisées par une équipe de 5 personnes (2 enquêteurs mobiles accompagnés d'un chauffeur, 2 enquêteurs fixes). L'emplacement des mobiles dans le véhicule, ainsi que les enquêteurs sont permutés par demi-journées.

Les **mesures piétons et dans les trains** ont été réalisées par des équipes de 4 personnes (2 enquêteurs mobiles et 2 enquêteurs fixes). Les emplacements des enquêteurs et des mobiles ont été permutés environ tous les 10 appels.

Chaque enquêteur teste deux réseaux afin d'éviter la réalisation concomitante de tests sur les réseaux d'Orange et de Free Mobile :

- Enquêteur 1 : Orange et Free Mobile
- Enquêteur 2 : SFR et Bouygues Télécom

Les enquêteurs fixes étaient situés dans les locaux de **DIRECTIQUE** pour partie à Paris 14^{ème} et pour partie à Aix en Provence.

1.6.2 Maîtrise de la qualité des mesures

Le travail de chaque équipe est guidé et sécurisé par une application informatique qui rythme les appels et indique le sens de l'appel et l'opérateur mesuré. Elle permet aussi la saisie par l'enquêteur fixe des informations relatives à la mesure : bilan et repères topographiques communiqués par l'enquêteur mobile pendant les communications.

Les positions des mesures sont repérées par un système de localisation GPS. Ceci permet de vérifier le respect des consignes concernant les trajets, 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 (continuer les mesures, annuler les mesures, suspendre les mesures puis les refaire, ...).

Le matériel utilisé pour les tests (mobiles, batteries, chargeurs, kit oreillette) a fait l'objet d'une attention particulière des enquêteurs afin d'éviter que des défaillances n'influencent les résultats des mesures.

1.6.3 Maîtrise 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 proportion du trafic « fixe vers le mobile » et « mobile vers le fixe », ainsi que sur la précision statistique maximale admise portant sur les résultats à publier.

De plus, la méthodologie appliquée consiste à respecter les quotas de répartition de mesures en agglomérations :

- de plus de 400 000 habitants entre les « zones très denses » et les « autres zones denses »
- de 10 000 à 400 000 habitants entre « la ville » qui est la commune principale, et le « reste de l'agglomération ».

Pour toutes les communes et agglomérations, les mesures piéton ont été réparties selon le type de bâtiment : lieux publics, immeubles de bureaux privés, locaux d'habitations privés. Les mesures à l'extérieur de bâtiment ont été réalisées en déplacement : « dynamique » ou à l'arrêt : « statique ».

Le tableau ci-dessous définit les quotas et présente leur respect lors de l'enquête.

Périmètre d'application	Définition des quotas		Cible	Réalisé
Communes et Agglomérations de 10 000 à 400 000 habitants	Durée de communication	2 minutes	50%	50.3%
		5 minutes	50%	49.7%
	Tranches horaires	9h-12h	22.5%	22.6%
		12h-13h	10%	9.9%
		13h-15h	15%	14.7%
		15h-18h	22.5%	23%
		18h-21h	30%	29.7%
	Mesures à l'intérieur de bâtiment	Bureau	20%	15%
		Habitation	30%	20%
		Lieu public	50%	65%
Mesures à l'extérieur de bâtiment	Statique	33 %	32.3 %	
	Dynamique	67 %	67.7 %	
Communes, Agglomérations de plus de 10 000 habitants et axes de circulation	Sens des appels	Appel entrant (fixe vers mobiles)	40%	39.8%
		Appel sortant (mobile vers fixe)	60%	60.2%
Agglomérations de plus de 400 000 habitants	Répartition de mesures par zone	ZTD	66.7 %	66.4 %
		AZD	33.3 %	33.6 %
Agglomérations de 10 000 à 400 000 habitants	Répartition de mesures par zone	ZTD	50 %	52.8%
		AZD	50 %	47.2 %

FIGURE 18 . RESPECT DES QUOTAS DE L'ENQUETE

2 RESULTATS DE L'ENQUETE

2.1 Définitions des indicateurs publiés

Une mesure consiste à tenter d'établir une communication vocale puis à évaluer la qualité auditive de la conversation sur chacun des réseaux testés.

Les définitions des indicateurs sont résumées dans le tableau ci-dessous :

Indicateurs	Définition
Taux de communications réussies et maintenues : CR	Une communication est considérée comme réussie si l'appel lancé par l'un des enquêteurs aboutit dès le premier essai et si la communication est maintenue sans coupure. Le taux est calculé sur la base du nombre total de mesures. Le complément à 100% est donc constitué du taux d'échecs après une tentative, plus le taux de coupures.
Taux de communications réussies, maintenues et de qualité auditive parfaite : TQP	Une communication est considérée comme parfaite si elle est réussie au sens du premier indicateur et si la qualité auditive perçue par les deux interlocuteurs est parfaite (comparable à la qualité des communications sur le réseau fixe).
Taux de communications réussies, maintenues et de qualité auditive correcte : CRC	Une communication est considérée comme réussie et de qualité correcte si elle est réussie au sens du premier indicateur et si la qualité auditive perçue par les deux interlocuteurs est soit parfaite soit acceptable. Une communication est considérée comme acceptable si la qualité auditive perçue par les deux interlocuteurs est perturbée légèrement sans toutefois gêner la conversation.

FIGURE 19 . INDICATEURS DE QUALITE DES COMMUNICATIONS

Les taux de communications correctes, parfaites ou acceptables sont calculés sur la base du nombre total de tentatives de communications.

2.2 Principes généraux de la publication

2.2.1 Présentation des tableaux

Pour chaque indicateur, le résultat est publié sur la base de deux valeurs. D'une part, une valeur de référence choisie comme étant la moyenne agrégée pour les quatre opérateurs. D'autre part, la qualification de la performance de chaque opérateur autour de cette valeur selon les cinq niveaux : très inférieur, inférieur, voisin, supérieur et très supérieur à la valeur de référence.

De plus, une comparaison avec les résultats de l'enquête 2012, tenant compte de la précision statistique de ces mesures, est présente lorsqu'elle est pertinente sous forme d'un signe (↗) ou (↘). Ce signe accolé au résultat indique le cas échéant une amélioration ou une dégradation par rapport à l'année précédente, pour la valeur moyenne comme pour les performances individuelles des opérateurs.

2.2.2 Qualification de l'opérateur en fonction de la valeur de l'écart par rapport aux seuils

Chaque opérateur est qualifié en fonction de la valeur de l'écart (**e**) entre son résultat (**t**) et la valeur de référence (**m**). La valeur de référence correspond à la moyenne des résultats des quatre opérateurs sur l'indicateur considéré échelonné sur 5 niveaux : très inférieur, inférieur, voisin, supérieur, très supérieur à la valeur de référence. Les seuils qui déterminent ces niveaux prennent en compte la précision statistique des résultats. En effet, les écarts ne sont significatifs que s'ils sont supérieurs à l'incertitude. Les seuils **s1** et **s2** sont calculés selon les formules suivantes :

- $s1 = \text{Max} (1\% ; 1.645 \times \sqrt{\frac{t \times (1-t)}{n}})$
- $s2 = 4\%$

où t est la valeur de l'indicateur considéré et n correspond au nombre de mesures réalisées pour cet indicateur.

La qualification de la performance de l'opérateur est définie en fonction de la valeur de l'écart par rapport à ces seuils :

Seuil	Performance	Définition
$e \leq -s2$	--	Très inférieur à la valeur de référence
$-s2 < e \leq -s1$	-	Inférieur à la valeur de référence
$-s1 < e \leq s1$	=	Voisin de la valeur de référence
$s1 < e \leq s2$	+	Supérieur à la valeur de référence
$e \geq s2$	++	Très supérieur à la valeur de référence

FIGURE 20 . DEFINITION DES SEUILS DE PERFORMANCE D'UN OPERATEUR

2.2.3 Comparaison des résultats avec ceux de l'enquête précédente

Une comparaison avec l'année précédente est possible lorsque le périmètre et la méthode de mesure sont identiques. Si tel est le cas, l'évolution par rapport à l'enquête précédente, pour chaque opérateur et pour chaque indicateur, 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 ($t2$) de l'indicateur de cette année par rapport à l'année précédente ($t1$), selon un seuil Δ qui prend en compte la précision statistique des résultats :

$$\bullet \Delta = \text{Max} (1\% ; 1.645 \times \sqrt{p \times (1-p) \times \left(\frac{1}{n1} + \frac{1}{n2} \right)})$$

$$\bullet p = \frac{n1 \times t1 + n2 \times t2}{n1 + n2}$$

où p est le résultat moyen des mesures réalisées durant cette année et l'année précédente, et $n1$ et $n2$ correspondent aux nombres de mesures de chacune des deux années.

- signe (\nearrow) : amélioration supérieure à Δ
- absence de signe : indétermination (écart inférieur à Δ)
- signe (\searrow) : dégradation supérieure à Δ

3 RESULTAT DE L'ENQUETE D'EVALUATION DE LA QUALITE DU SERVICE VOIX EN FRANCE METROPOLITAINE

Les résultats présentés ci-dessous ont été réalisées avec des offres des opérateurs mobiles.

Un terminal pouvait se connecter aux réseaux 2G/3G de l'opérateur, et, le cas échéant, aux réseaux d'opérateurs tiers avec lesquels un accord d'itinérance aurait été conclu, conformément à ce qui peut être expérimenté par un utilisateur.

3.1 Usages piétons

3.1.1 Ensemble des communes et agglomérations à l'extérieur des bâtiments

	Moyenne mesurée	Bouygues Telecom	FREE Mobile	Orange France	SFR
	6408 mes				
Taux de communications réussies et maintenues 2 minutes (CR)	95.6%	=	=	+	=
<i>Précision statistique</i>	<i>± 0.5%</i>				
Ecart heure pleine / heure creuse		=	=	=	=
Taux de communications réussies, maintenues 2 minutes et de qualité parfaite (TQP)	86.7%	=	--	++	=
<i>Précision statistique</i>	<i>± 0.8%</i>				
Taux de communications réussies, maintenues 2 minutes et de qualité correcte (CRC)	93.1%	=	=	+	=
<i>Précision statistique</i>	<i>± 0.6%</i>				
	5488 mes				
Taux de communications réussies et maintenues 5 minutes (CR)	93.2%	=	=	+	=
<i>Précision statistique</i>	<i>± 0.7%</i>				
Ecart heure pleine / heure creuse		=	=	=	-
Taux de communications réussies, maintenues 5 minutes et de qualité parfaite (TQP)	82.9%	=	--	++	=
<i>Précision statistique</i>	<i>± 1.0%</i>				
Taux de communications réussies, maintenues 5 minutes et de qualité correcte (CRC)	90.3%	=	-	+	=
<i>Précision statistique</i>	<i>± 0.8%</i>				

3.1.2 Ensemble des communes et agglomérations à l'intérieur des bâtiments

	Moyenne mesurée	Bouygues Telecom	FREE Mobile	Orange France	SFR
	5183 mes				
Taux de communications réussies et maintenues 2 minutes (CR)	94.4%	=	=	+	=
<i>Précision statistique</i>	± 0.6%				
Ecart heure pleine / heure creuse		=	=	=	=
Taux de communications réussies, maintenues 2 minutes et de qualité parfaite (TQP)	85.4%	+	--	++	=
<i>Précision statistique</i>	± 1.0%				
Taux de communications réussies, maintenues 2 minutes et de qualité correcte (CRC)	91.7%	+	-	+	=
<i>Précision statistique</i>	± 0.8%				
	Moyenne mesurée	Bouygues Telecom	FREE Mobile	Orange France	SFR
	5377 mes				
Taux de communications réussies et maintenues 5 minutes (CR)	92.4%	=	=	+	=
<i>Précision statistique</i>	± 0.7%				
Ecart heure pleine / heure creuse		-	=	=	=
Taux de communications réussies, maintenues 5 minutes et de qualité parfaite (TQP)	80.5%	=	--	++	=
<i>Précision statistique</i>	± 1.1%				
Taux de communications réussies, maintenues 5 minutes et de qualité correcte (CRC)	87.9%	=	=	+	=
<i>Précision statistique</i>	± 0.9%				

3.1.3 Ensemble des agglomérations de plus de 10.000 habitants à l'extérieur des bâtiments

	Moyenne mesurée	Bouygues Telecom	FREE Mobile	Orange France	SFR
3940 mes					
Taux de communications réussies et maintenues 2 minutes (CR)	97.5%	=	=	+	=
	↗		↗		
<i>Précision statistique</i>	$\pm 0.5\%$				
Ecart heure pleine / heure creuse		=	=	=	=
Taux de communications réussies, maintenues 2 minutes et de qualité parfaite (TQP)	91.2%	=	--	+	=
	↘	↘	↘	↘	↘
<i>Précision statistique</i>	$\pm 0.9\%$				
Taux de communications réussies, maintenues 2 minutes et de qualité correcte (CRC)	95.9%	=	=	+	=
<i>Précision statistique</i>	$\pm 0.6\%$				
3328 mes					
Taux de communications réussies et maintenues 5 minutes (CR)	96.0%	=	-	+	=
	↗	↗			↗
<i>Précision statistique</i>	$\pm 0.7\%$				
Ecart heure pleine / heure creuse		=	=	=	-
Taux de communications réussies, maintenues 5 minutes et de qualité parfaite (TQP)	88.0%	=	--	+++	=
	↘	↘	↘	↘	↘
<i>Précision statistique</i>	$\pm 1.1\%$				
Taux de communications réussies, maintenues 5 minutes et de qualité correcte (CRC)	94.0%	=	-	+	=
			↘		
<i>Précision statistique</i>	$\pm 0.8\%$				

3.1.4 Ensemble des agglomérations de plus de 10.000 habitants à l'intérieur des bâtiments

	Moyenne mesurée	Bouygues Telecom	FREE Mobile	Orange France	SFR
3643 mes					
Taux de communications réussies et maintenues 2 minutes (CR)	96.4%	=	=	+	=
	↗	↗			
<i>Précision statistique</i>	$\pm 0.6\%$				
Ecart heure pleine / heure creuse		=	=	=	=
Taux de communications réussies, maintenues 2 minutes et de qualité parfaite (TQP)	89.1%	=	--	++	=
	↘	↘	↘	↘	↘
<i>Précision statistique</i>	$\pm 1.0\%$				
Taux de communications réussies, maintenues 2 minutes et de qualité correcte (CRC)	94.1%	+	-	+	=
		↗	↘		
<i>Précision statistique</i>	$\pm 0.8\%$				
3697 mes					
Taux de communications réussies et maintenues 5 minutes (CR)	95.0%	=	=	+	=
	↗			↗	↗
<i>Précision statistique</i>	$\pm 0.7\%$				
Ecart heure pleine / heure creuse		=	=	=	=
Taux de communications réussies, maintenues 5 minutes et de qualité parfaite (TQP)	85.2%	=	--	+	=
	↘	↘	↘	↘	↘
<i>Précision statistique</i>	$\pm 1.1\%$				
Taux de communications réussies, maintenues 5 minutes et de qualité correcte (CRC)	91.6%	=	=	+	=
	↘	↘			
<i>Précision statistique</i>	$\pm 0.9\%$				

3.1.5 Les quatorze agglomérations de plus de 400.000 habitants à l'extérieur des bâtiments

	Moyenne mesurée	Bouygues Telecom	FREE Mobile	Orange France	SFR
1992 mes					
Taux de communications réussies et maintenues 2 minutes (CR)	97.6%	=	=	+	=
<i>Précision statistique</i>	$\pm 0.7\%$				
Ecart heure pleine / heure creuse		=	=	=	=
Taux de communications réussies, maintenues 2 minutes et de qualité parfaite (TQP)	91.8%	=	--	+	+
<i>Précision statistique</i>	$\pm 1.2\%$	↘	↘	↘	↘
Taux de communications réussies, maintenues 2 minutes et de qualité correcte (CRC)	96.0%	=	=	+	=
<i>Précision statistique</i>	$\pm 0.9\%$				

	Moyenne mesurée	Bouygues Telecom	FREE Mobile	Orange France	SFR
1724 mes					
Taux de communications réussies et maintenues 5 minutes (CR)	96.1%	=	-	+	=
<i>Précision statistique</i>	$\pm 0.9\%$	↗			
Ecart heure pleine / heure creuse		=	=	=	-
Taux de communications réussies, maintenues 5 minutes et de qualité parfaite (TQP)	88.7%	=	--	++	=
<i>Précision statistique</i>	$\pm 1.5\%$	↘	↘	↘	↘
Taux de communications réussies, maintenues 5 minutes et de qualité correcte (CRC)	94.0%	=	--	+	=
<i>Précision statistique</i>	$\pm 1.1\%$		↘		

3.1.6 Les quatorze agglomérations de plus de 400.000 habitants à l'intérieur des bâtiments

	Moyenne mesurée	Bouygues Telecom	FREE Mobile	Orange France	SFR
1833 mes					
Taux de communications réussies et maintenues 2 minutes (CR)	96.8%	=	=	+	=
<i>Précision statistique</i>	$\pm 0.8\%$				
Ecart heure pleine / heure creuse		=	=	=	=
Taux de communications réussies, maintenues 2 minutes et de qualité parfaite (TQP)	89.3%	+	--	++	=
<i>Précision statistique</i>	$\pm 1.4\%$	↘	↘	↘	↘
Taux de communications réussies, maintenues 2 minutes et de qualité correcte (CRC)	93.9%	+	--	+	=
<i>Précision statistique</i>	$\pm 1.1\%$	↘	↘		
1875 mes					
Taux de communications réussies et maintenues 5 minutes (CR)	95.6%	=	=	=	=
<i>Précision statistique</i>	$\pm 0.9\%$	↗			↗
Ecart heure pleine / heure creuse		-	=	=	=
Taux de communications réussies, maintenues 5 minutes et de qualité parfaite (TQP)	86.5%	=	--	=	+
<i>Précision statistique</i>	$\pm 1.5\%$	↘	↘	↘	↘
Taux de communications réussies, maintenues 5 minutes et de qualité correcte (CRC)	91.7%	=	-	=	=
<i>Précision statistique</i>	$\pm 1.2\%$		↘		

3.2 Moyens de transport

3.2.1 Ensemble des communes et agglomérations en véhicule automobile

	Moyenne mesurée	Bouygues Telecom	FREE Mobile	Orange France	SFR
	5343 mes				
Taux de communications réussies et maintenues 2 minutes (CR)	93.1%	=	=	+	-
<i>Précision statistique</i>	± 0.7%				
Ecart heure pleine / heure creuse		=	=	=	=
Taux de communications réussies, maintenues 2 minutes et de qualité parfaite (TQP)	83.3%	+	--	++	=
<i>Précision statistique</i>	± 1.0%				
Taux de communications réussies, maintenues 2 minutes et de qualité correcte (CRC)	90.5%	=	-	+	-
<i>Précision statistique</i>	± 0.8%				
	Moyenne mesurée	Bouygues Telecom	FREE Mobile	Orange France	SFR
	5887 mes				
Taux de communications réussies et maintenues 5 minutes (CR)	89.5%	=	-	+	=
<i>Précision statistique</i>	± 0.8%				
Ecart heure pleine / heure creuse		-	=	=	=
Taux de communications réussies, maintenues 5 minutes et de qualité parfaite (TQP)	74.9%	=	--	++	=
<i>Précision statistique</i>	± 1.1%				
Taux de communications réussies, maintenues 5 minutes et de qualité correcte (CRC)	84.5%	=	-	+	=
<i>Précision statistique</i>	± 0.9%				

3.2.2 Ensemble des agglomérations de plus de 10.000 habitants en véhicule automobile

	Moyenne mesurée	Bouygues Telecom	FREE Mobile	Orange France	SFR
	3472 mes				
Taux de communications réussies et maintenues 2 minutes (CR)	95.6%	=	=	+	-
<i>Précision statistique</i>	$\pm 0.7\%$				
Ecart heure pleine / heure creuse		=	=	=	=
Taux de communications réussies, maintenues 2 minutes et de qualité parfaite (TQP)	87.9%	+	--	++	=
	↘	↘	↘	↘	↘
<i>Précision statistique</i>	$\pm 1.1\%$				
Taux de communications réussies, maintenues 2 minutes et de qualité correcte (CRC)	93.5%	+	-	+	-
	↘				↘
<i>Précision statistique</i>	$\pm 0.8\%$				
	3840 mes				
Taux de communications réussies et maintenues 5 minutes (CR)	92.9%	+	-	+	=
		↗			
<i>Précision statistique</i>	$\pm 0.8\%$				
Ecart heure pleine / heure creuse		=	=	=	=
Taux de communications réussies, maintenues 5 minutes et de qualité parfaite (TQP)	80.4%	=	--	++	=
	↘	↘	↘	↘	↘
<i>Précision statistique</i>	$\pm 1.3\%$				
Taux de communications réussies, maintenues 5 minutes et de qualité correcte (CRC)	89.1%	+	-	+	=
	↘		↘		↘
<i>Précision statistique</i>	$\pm 1.0\%$				

3.2.3 Les quatorze agglomérations de plus de 400.000 habitants en véhicule automobile

	Moyenne mesurée	Bouygues Telecom	FREE Mobile	Orange France	SFR
1768 mes					
Taux de communications réussies et maintenues 2 minutes (CR)	96.0%	=	-	+	=
<i>Précision statistique</i>	$\pm 0.9\%$				
Ecart heure pleine / heure creuse		-	=	=	=
Taux de communications réussies, maintenues 2 minutes et de qualité parfaite (TQP)	89.2%	+	--	++	=
	↘	↘	↘		↘
<i>Précision statistique</i>	$\pm 1.4\%$				
Taux de communications réussies, maintenues 2 minutes et de qualité correcte (CRC)	94.8%	=	-	+	=
				↗	
<i>Précision statistique</i>	$\pm 1.0\%$				

	Moyenne mesurée	Bouygues Telecom	FREE Mobile	Orange France	SFR
1940 mes					
Taux de communications réussies et maintenues 5 minutes (CR)	93.7%	=	-	+	=
	↗	↗		↗	
<i>Précision statistique</i>	$\pm 1.1\%$				
Ecart heure pleine / heure creuse		=	=	=	=
Taux de communications réussies, maintenues 5 minutes et de qualité parfaite (TQP)	81.9%	=	--	++	=
	↘	↘	↘	↘	↘
<i>Précision statistique</i>	$\pm 1.7\%$				
Taux de communications réussies, maintenues 5 minutes et de qualité correcte (CRC)	90.7%	=	--	+	=
<i>Précision statistique</i>	$\pm 1.3\%$				

3.2.4 Les axes autoroutiers

	Moyenne mesurée	Bouygues Telecom	FREE Mobile	Orange France	SFR
	3221 mes				
Taux de communications réussies et maintenues 2 minutes (CR)	93.3%	-	=	+	=
	↗			↗	↗
<i>Précision statistique</i>	± 0.9%				
Taux de communications réussies, maintenues 2 minutes et de qualité parfaite (TQP)	81.7%	=	=	++	=
	↘	↘	↘	↘	↘
<i>Précision statistique</i>	± 1.3%				
Taux de communications réussies, maintenues 2 minutes et de qualité correcte (CRC)	90.0%	=	=	+	=
<i>Précision statistique</i>	± 1.0%				

3.2.5 Les lignes de train à grande vitesse

	Moyenne mesurée	Bouygues Telecom	FREE Mobile	Orange France	SFR
	3240 mes				
Taux de communications réussies et maintenues 2 minutes (CR)	76.4%	--	+	++	+
	↗	↗	↗	↗	↗
<i>Précision statistique</i>	± 1.5%				
Taux de communications réussies, maintenues 2 minutes et de qualité parfaite (TQP)	61.8%	--	=	++	=
	↗	↗	↗	↗	↗
<i>Précision statistique</i>	± 1.7%				
Taux de communications réussies, maintenues 2 minutes et de qualité correcte (CRC)	69.9%	--	=	++	=
	↗	↗	↗	↗	↗
<i>Précision statistique</i>	± 1.6%				

3.2.6 Les trains de banlieue et modes de transport assimilés des quatre plus grandes agglomérations

	Moyenne mesurée	Bouygues Telecom	FREE Mobile	Orange France	SFR
	3352 mes				
Taux de communications réussies et maintenues 2 minutes (CR)	85.9%	=	-	+	=
	↗	↗	↗	↗	↗
<i>Précision statistique</i>	± 1.2%				
Taux de communications réussies, maintenues 2 minutes et de qualité parfaite (TQP)	74.1%	=	--	++	=
	↗	↗		↗	↗
<i>Précision statistique</i>	± 1.5%				
Taux de communications réussies, maintenues 2 minutes et de qualité correcte (CRC)	79.6%	=	--	++	=
	↗	↗	↗	↗	↗
<i>Précision statistique</i>	± 1.4%				

3.3 Résultats synthétiques

3.3.1 Ensemble des communes et agglomérations

	Moyenne mesurée	Bouygues Telecom	FREE Mobile	Orange France	SFR
16934 mes					
Taux de communications réussies et maintenues 2 minutes (CR)	94.6%	=	=	+	=
<i>Précision statistique</i>	<i>± 0.3%</i>				
Ecart heure pleine / heure creuse		=	=	=	=
Taux de communications réussies, maintenues 2 minutes et de qualité parfaite (TQP)	85.5%	+	--	++	=
<i>Précision statistique</i>	<i>± 0.5%</i>				
Taux de communications réussies, maintenues 2 minutes et de qualité correcte (CRC)	91.9%	=	-	+	-
<i>Précision statistique</i>	<i>± 0.4%</i>				
16752 mes					
Taux de communications réussies et maintenues 5 minutes (CR)	92.2%	=	=	+	=
<i>Précision statistique</i>	<i>± 0.4%</i>				
Ecart heure pleine / heure creuse		-	=	=	=
Taux de communications réussies, maintenues 5 minutes et de qualité parfaite (TQP)	80.4%	=	--	++	=
<i>Précision statistique</i>	<i>± 0.6%</i>				
Taux de communications réussies, maintenues 5 minutes et de qualité correcte (CRC)	88.1%	=	-	+	=
<i>Précision statistique</i>	<i>± 0.5%</i>				

Les résultats ci-dessus représentent des moyennes pondérées de résultats de mesures réalisées en agglomérations de plus de 10 000 habitants et communes hors agglomérations de plus de 10 000 habitants :

- usage piéton à l'extérieur des bâtiments (avec une pondération de 1/3) ;
- usage piéton à l'intérieur des bâtiments (avec une pondération de 1/2) ;
- véhicule automobile (avec une pondération de 1/6).

3.3.2 Ensemble des agglomérations de plus de 10.000 habitants

	Moyenne mesurée	Bouygues Telecom	FREE Mobile	Orange France	SFR
11055 mes					
Taux de communications réussies et maintenues 2 minutes (CR)	96.6%	=	=	+	=
	↗	↗	↗		
<i>Précision statistique</i>	<i>± 0.3%</i>				
Ecart heure pleine / heure creuse					
		=	=	=	=
Taux de communications réussies, maintenues 2 minutes et de qualité parfaite (TQP)	89.6%	+	--	+++	=
	↘	↘	↘	↘	↘
<i>Précision statistique</i>	<i>± 0.6%</i>				
Taux de communications réussies, maintenues 2 minutes et de qualité correcte (CRC)	94.6%	=	-	+	=
			↘		
<i>Précision statistique</i>	<i>± 0.4%</i>				
10865 mes					
Taux de communications réussies et maintenues 5 minutes (CR)	95.0%	=	-	+	=
	↗	↗		↗	↗
<i>Précision statistique</i>	<i>± 0.4%</i>				
Ecart heure pleine / heure creuse					
		=	=	=	=
Taux de communications réussies, maintenues 5 minutes et de qualité parfaite (TQP)	85.3%	=	--	+	=
	↘	↘	↘	↘	↘
<i>Précision statistique</i>	<i>± 0.7%</i>				
Taux de communications réussies, maintenues 5 minutes et de qualité correcte (CRC)	92.0%	=	-	+	=
			↘		
<i>Précision statistique</i>	<i>± 0.5%</i>				

Les résultats ci-dessus représentent des moyennes pondérées de résultats de mesures réalisées en agglomérations de plus de 10 000 habitants et communes hors agglomérations de plus de 10 000 habitants :

- usage piéton à l'extérieur des bâtiments (avec une pondération de 1/3) ;
- usage piéton à l'intérieur des bâtiments (avec une pondération de 1/2) ;
- véhicule automobile (avec une pondération de 1/6).

3.3.3 Les quatorze agglomérations de plus de 400.000 habitants

	Moyenne mesurée	Bouygues Telecom	FREE Mobile	Orange France	SFR
	5593 mes				
Taux de communications réussies et maintenues 2 minutes (CR)	96.9%	=	-	+	=
<i>Précision statistique</i>	± 0.5%				
Ecart heure pleine / heure creuse		=	=	=	=
Taux de communications réussies, maintenues 2 minutes et de qualité parfaite (TQP)	90.1%	+	--	+	+
	↘	↘	↘	↘	↘
<i>Précision statistique</i>	± 0.8%				
Taux de communications réussies, maintenues 2 minutes et de qualité correcte (CRC)	94.8%	+	-	+	=
	↘		↘		
<i>Précision statistique</i>	± 0.6%				
	Moyenne mesurée	Bouygues Telecom	FREE Mobile	Orange France	SFR
	5539 mes				
Taux de communications réussies et maintenues 5 minutes (CR)	95.5%	=	-	+	=
	↗	↗		↗	↗
<i>Précision statistique</i>	± 0.5%				
Ecart heure pleine / heure creuse		=	=	=	=
Taux de communications réussies, maintenues 5 minutes et de qualité parfaite (TQP)	86.5%	+	--	+	+
	↘	↘	↘	↘	↘
<i>Précision statistique</i>	± 0.9%				
Taux de communications réussies, maintenues 5 minutes et de qualité correcte (CRC)	92.3%	=	-	+	=
			↘		
<i>Précision statistique</i>	± 0.7%				

Les résultats ci-dessus représentent des moyennes pondérées de résultats de mesures réalisées en agglomérations de plus de 10 000 habitants et communes hors agglomérations de plus de 10 000 habitants :

- usage piéton à l'extérieur des bâtiments (avec une pondération de 1/3) ;
- usage piéton à l'intérieur des bâtiments (avec une pondération de 1/2) ;
- véhicule automobile (avec une pondération de 1/6).

II. La qualité des services de données
des opérateurs mobiles (2G et 3G) en
France métropolitaine

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 sur leurs réseaux de deuxième (2G) et de troisième génération (3G) en France métropolitaine. Pour la première fois, des mesures ont également été effectuées sur les réseaux 4G des quatre opérateurs de réseaux mobiles.

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, recours à l'itinérance sur le réseau d'un opérateur tiers). En particulier, il peut être noté, concernant Free mobile, que celui-ci produisant les services qu'il offre à ses clients en ayant à ce jour largement recours à une prestation d'itinérance achetée sur le réseau d'Orange, la qualité de service offerte par Free mobile à ses clients résulte des performances à la fois de son réseau propre et du dispositif mis en œuvre pour l'accès en itinérance.

L'évaluation a été menée sur une durée totale de 2 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

1.	CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DE L'ENQUETE	58
1.1.	CONFIGURATION GENERALE.....	58
1.2.	CALENDRIER ET PLANNING	58
1.3.	REPARTITION GEOGRAPHIQUE DE MESURES	59
1.4.	VOLUMETRIE DE MESURES	62
2.	MISE EN ŒUVRE DES MESURES.....	63
2.1.	DISPOSITIONS GENERALES.....	63
2.2.	MESURES SMS.....	64
2.3.	MESURES MMS	65
2.4.	MESURES DU SERVICE DE DIFFUSION DE VIDEO EN FLUX (« VIDEO STREAMING »).....	66
2.5.	NAVIGATION WEB	66
2.6.	TRANSFERT DE DONNEES EN MODE PAQUETS.....	68
2.6.1.	PROTOCOLE DE MESURE	68
2.6.2.	SERVEUR.....	69
2.6.3.	PLATEFORME DE MESURES.....	69
2.7.	MAITRISE DES MESURES	70
2.7.1.	EQUIPES ET DEROULEMENT DE L'ENQUETE.....	70
2.7.2.	GESTION DES QUOTAS	70
3.	INDICATEURS DE PUBLICATION DE L'ENQUETE	70
3.1.	DEFINITIONS DES INDICATEURS PUBLIES	70
3.1.1.	SERVICE DE MESSAGES COURTS (SMS)	70
3.1.2.	SERVICE DE MESSAGES MULTIMEDIA (MMS).....	71
3.1.3.	SERVICE DE NAVIGATION WEB	71
3.1.4.	SERVICE DE TRANSMISSION DE DONNEES	72
3.2.	PRINCIPES GENERAUX DE LA PUBLICATION.....	73
3.2.1.	PRESENTATION DES TABLEAUX.....	73
3.2.2.	CHOIX DE LA VALEUR DE REFERENCE	73
3.2.3.	CHOIX DES SEUILS	73
3.2.4.	QUALIFICATION DE L'OPERATEUR EN FONCTION DE LA VALEUR DE L'ECART PAR RAPPORT AUX SEUILS.....	73
3.2.5.	COMPARAISON DES RESULTATS AVEC CEUX DE LA PRECEDENTE ENQUETE	74
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.....	75
4.1.	LES SERVICES INTERPERSONNELS ET DE NAVIGATION.....	76
4.1.1.	L'ENSEMBLE DES AGGLOMERATIONS ET DES COMMUNES A L'EXTERIEUR DES BATIMENTS.....	76

4.1.2. L'ENSEMBLE DES AGGLOMERATIONS ET DES COMMUNES A L'INTERIEUR DES BATIMENTS.....	77
4.1.3. L'ENSEMBLE DES AGGLOMERATIONS DE PLUS DE 10.000 HABITANTS A L'EXTERIEUR DES BATIMENTS.....	77
4.1.4. L'ENSEMBLE DES AGGLOMERATIONS DE PLUS DE 10.000 HABITANTS A L'INTERIEUR DES BATIMENTS.....	78
4.1.5. L'ENSEMBLE DES AGGLOMERATIONS DE PLUS DE 400.000 HABITANTS A L'EXTERIEUR DES BATIMENTS.....	80
4.1.6. L'ENSEMBLE DES AGGLOMERATIONS DE PLUS DE 400.000 HABITANTS A L'INTERIEUR DES BATIMENTS.....	80
4.2. TRANSFERTS DE DONNEES	81
4.2.1. L'ENSEMBLE DES AGGLOMERATIONS ET DES COMMUNES A L'EXTERIEUR DES BATIMENTS.....	82
4.2.2. L'ENSEMBLE DES AGGLOMERATIONS ET DES COMMUNES A L'INTERIEUR DES BATIMENTS.....	85
4.2.3. L'ENSEMBLE DES AGGLOMERATIONS DE PLUS 10.000 HABITANTS A L'EXTERIEUR DES BATIMENTS.....	88
4.2.4. L'ENSEMBLE DES AGGLOMERATIONS DE PLUS 10.000 HABITANTS A L'INTERIEUR DES BATIMENTS.....	91
4.2.5. L'ENSEMBLE DES AGGLOMERATIONS DE PLUS 400.000 HABITANTS A L'EXTERIEUR DES BATIMENTS.....	94
4.2.6. L'ENSEMBLE DES AGGLOMERATIONS DE PLUS 400.000 HABITANTS A L'INTERIEUR DES BATIMENTS.....	97
4.3. RESULTATS SYNTHETIQUES EN AGGLOMERATION	100
4.3.1. LES SERVICES INTERPERSONNELS DE NAVIGATION.....	100
4.3.1.1. L'ENSEMBLE DES AGGLOMERATIONS ET DES COMMUNES.....	100
4.3.1.2. L'ENSEMBLE DES AGGLOMERATIONS DE PLUS DE 10.000 HABITANTS	100
4.3.1.3. LES QUATORZE AGGLOMERATIONS DE PLUS DE 400.000 HABITANTS.....	101
4.3.2. LES TRANSFERTS DE DONNEES	102
4.3.2.1. L'ENSEMBLE DES AGGLOMERATIONS ET DES COMMUNES.....	102
4.3.2.2. L'ENSEMBLE DES AGGLOMERATIONS DE PLUS DE 10.000 HABITANTS	106
4.3.2.3. LES QUATORZE AGGLOMERATIONS DE PLUS DE 400.000 HABITANTS.....	109
5. RESULTATS DE LA CAMPAGNE DE MESURES 4G REALISEES A TITRE EXPERIMENTAL	112
5.1. RESULTATS SYNTHETIQUES EN AGGLOMERATION	113
5.2. SERVICE DE DIFFUSION DE FLUX VIDEO	113
5.3. TRANSFERT DE FICHIERS.....	114

1. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DE L'ENQUETE

1.1. Configuration générale

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

- le service de messages courts SMS : envoi d'un message constitué d'un texte ;
- le service de messagerie multimédia MMS : envoi d'un message constitué d'un texte et d'une photo ;
- le service de visualisation vidéo : visionnage d'une vidéo de 2 minutes sur internet ;
- le service de navigation internet : navigation web parmi les 15 sites internet mobile les plus visités en France ;
- le transfert de données en mode paquets : envoi d'un fichier de 1 Mo, téléchargement d'un fichier de 5 Mo.

Les mesures ont été réalisées en 2014 avec des smartphones correspondant aux deux modèles, communs aux quatre opérateurs, les plus vendus, et utilisant des systèmes d'exploitation différents et permettant l'accès à la 4G. Il s'agit en l'occurrence du Samsung Galaxy S4 et l'iPhone 5S d'Apple. Pour la campagne principale (mesures 2G/3G), les terminaux étaient bloqués en mode 2G/3G, i.e l'accès à la 4G était empêché.

1.2. Calendrier et planning

L'enquête s'est déroulée du **8 janvier 7 mars 2014**. 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 cartes 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-15h	HC	15,0%
15h-18h		22,5%
18h-21h	HP	30,0%

1.3.Répartition géographique de mesures

2006 lieux de mesures ont été audités sur :

- 245 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 (en bleu ci-dessous)
- 20 agglomérations de 50 000 à 400 000 habitants (strate 50-400) tirées au sort (en rouge ci-dessous)
- 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 (en noir ci-dessous)

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



Au sein de chaque agglomération on distingue les “zones très denses” et “autres zones 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 villes de plus de 5 000 habitants, autres axes urbains au sein de l'agglomération.

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 et zones AZD dépend de l'appartenance de l'agglomération à une strate :

- pour la strate TOP14 : 2/3 des mesures sont réalisées en ZTD et 1/3 des mesures sont réalisées en AZD
- pour la strate hors TOP14 : 1/2 des mesures sont réalisées en ZTD et 1/2 des mesures sont réalisées en AZD

Cette répartition des lieux de mesures entre les ZTD et les AZD au sein de chaque agglomération se traduit par le nombre de mesures suivantes :

Agglomérations		ZTD	AZD
TOP 14	Paris	124	62
	Marseille - Aix-en-Provence	45	23
	Lyon	45	23
	Lille (partie française)	29	15
	Nice – Cannes – Antibes	25	13
	Toulouse	25	13
	Bordeaux	24	12
	Nantes	16	8
	Toulon	16	8
	Douai – Lens	13	7
	Grenoble	12	6
	Rouen	13	7
	Strasbourg (partie française)	12	6
	Avignon	12	6
	Total	413	207
Agglomérations		ZTD	AZD
50 00	Belfort	10	10

Agglo 10-50	Orléans	12	12
	Nevers	12	12
	Tour	12	12
	Armentieres	12	12
	Metz	12	12
	Charleville-Mézières	10	10
	Reims	11	11
	La Roche-sur-Yon	10	10
	Rennes	12	12
	Cherbourg-Octeville	12	12
	Lorient	12	12
	Salon de provence	11	11
	Valence	12	12
	Narbonne	11	11
	Saint-Étienne	12	12
	Brive la Gaillarde	11	11
	Pau	12	12
	Montauban	12	12
	Limoges	12	12
	TOTAL	230	230
	La Ferté-sous-Jouarre	7	7
	Sens	5	5
	Saint-Amand-Montrond	6	6
	Beaune	5	5
	La Broque	6	6
	Hazebrouck	6	6
	Bar-le-Duc	6	6
	Longwy (partie française)	6	6
	Paimpol	6	6
	Douvres-la-Délivrande - Luc-sur-Mer	6	6
	Fontenay-le-Comte	6	6
	Fécamp	5	5
	Bourg Saint Maurice	6	6
	Gap	4	4
	Limoux	6	6
	Albertville	5	5
	Fumel	6	6
	Royan	4	4
	Saint-André-de-Cubzac	7	7
	Riom	5	5
	TOTAL	113	113

Communes	Nombre de mesures
----------	-------------------

Commune hors Agglomération >10 000H	Communes <500h	140
	Communes 500h à 1000h	140
	Communes > 1000h	420
	Total	700

1.4. Volumétrie de mesures

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

Ce qui conduit à une volumétrie de 13 104 mesures réalisées en moyenne par opérateur (certaines mesures étant écartées en raison de problèmes de mise en œuvre) :

Echantillon	Smartphone					
	SMS	MMS	vidéo	web	Uplink 1Mo	Downlink 5Mo
TOP14	2393	2381	2460	2446	2446	2459
50-400	1772	1768	1827	1823	1823	1822
10-50	897	896	903	893	893	900
< 10 000	3266	3272	3276	3031	3031	3087
TOTAL	8 328	8 317	8 466	8193	8 193	8 268

Au total, sur 2006 lieux audités, l'étude a produit et exploité 49 765 mesures (tous opérateurs confondus) soit : 8328 SMS, 8317 MMS, 8466 vidéos, 8193 navigations web et 16 461 téléchargements de fichiers.

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

Opérateurs	Terminaux meilleurs ventes	Forfaits
Orange	iPhone 5s	Smartphone: " <i>Origami Jet 24/7 4G 6Go</i> "
	Samsung Galaxy S4	
SFR	iPhone 5s	Smartphone: " <i>Forfait Carré International 4G 5Go</i> "
	Samsung Galaxy S4	
Bouygues Telecom	iPhone 5s	Smartphone: " <i>Forfait sensation 4G 20Go</i> "
	Samsung Galaxy S4	
Free Mobile	iPhone 5s	Smartphone: " <i>Forfait Free Mobile 4G à 19,99€</i> "
	Samsung Galaxy S4	

Les smartphones retenus correspondent aux deux modèles, communs aux quatre opérateurs, les plus vendus, et utilisant des systèmes d'exploitation différents et compatibles 4G. S'agissant des abonnements, la sélection a été réalisée par le prestataire d'après une liste d'offres commerciales 4G 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 par six équipes constituées de deux techniciens de mesures et d'une équipe de quatre techniciens en 4 G spécialisés dans ce type de mesures. Ces techniciens ont été formés au protocole de l'ARCEP 2013-2014 et sensibilisés aux contraintes de confidentialité absolue de l'étude.

Toutes les mesures sur le réseau 2G/3G 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.

100% des mesures ont été réalisées à l'extérieur des bâtiments pour les mesures 4G

En pratique, les tests sont effectués en même temps par 2 techniciens sur les 4 opérateurs sans concomitances d'opérateur pouvant être sur le même réseau support. Le tableau ci-dessous schématise une séquence de tests pour chaque opérateur :

Séquence de mesures 2G/3G sur un lieu
<i>Smartphone</i>
SMS
MMS
Vidéo
DL 5Mo / UL 1Mo
WEB
Séquence de mesures 4G sur un lieu
Vidéo
DL 5Mo / UL 1Mo
DL 25Mo / UL 10Mo
DL 50Mo / UL 20Mo
WEB

2.2. Mesures SMS

Une mesure consiste à tenter d'envoyer un message SMS, à mesurer son délai de réception et vérifier son intégrité sur chacun des réseaux testés.

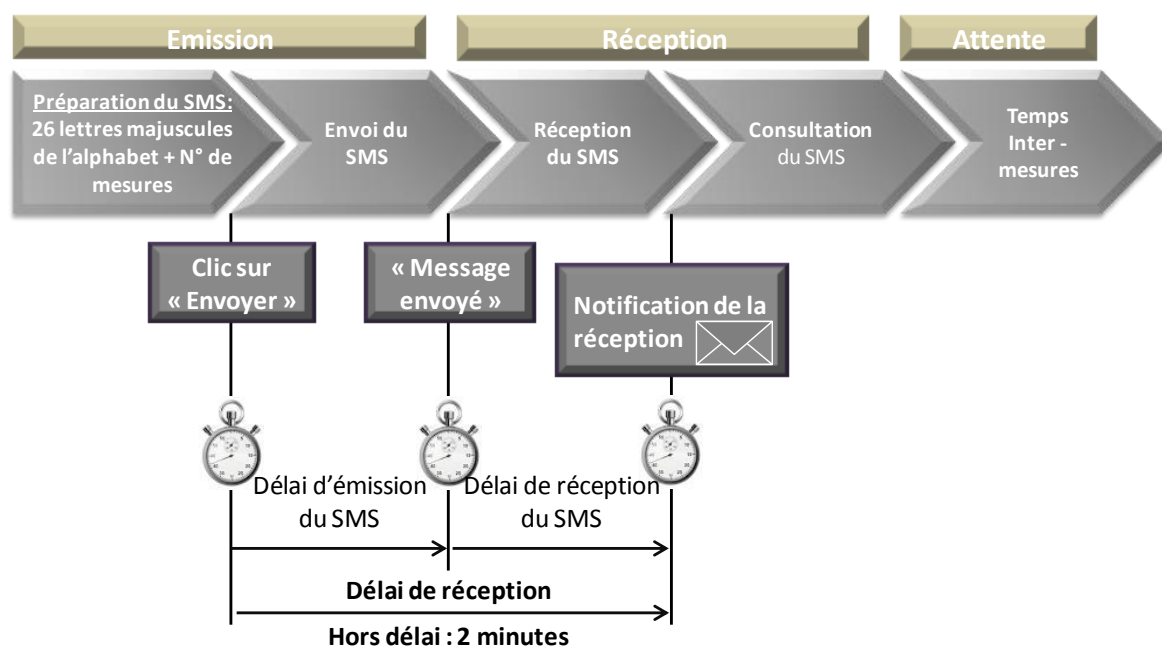
Le message SMS envoyé est identique pour tous les opérateurs, et ce, durant tout l'audit. Il est constitué de 26 caractères remplis par les lettres majuscules de l'alphabet (« ABCD ... XYZ ») et d'un identifiant numérique unique.

Les messages SMS sont envoyés depuis le terminal de chaque opérateur vers un autre terminal du même opérateur, du même modèle, allumé en état de veille et paramétré en réception automatique. Les mobiles d'émission et de réception sont situés dans la même zone géographique et restent statiques.

La durée entre l'émission et la réception du message est mesurée, et on vérifie que le contenu du message est sans erreur lors de sa réception. Au-delà d'une durée de 2 minutes, le message est considéré comme non reçu. Tout message non envoyé par refus du réseau est compté comme non reçu.

Après chaque mesure SMS, les messages sont supprimés des mobiles à l'exception du modèle du message.

La synoptique de la mesure SMS est illustrée ci-dessous.



2.3.Mesures MMS

Une mesure consiste à tenter d'envoyer un message MMS et à mesurer son délai de réception et son intégrité sur chacun des réseaux testés.

Le message MMS envoyé est identique pour tous les opérateurs, et ce, durant tout l'audit. Il est constitué de 26 caractères remplis par les lettres majuscules de l'alphabet (« ABCD ... XYZ »), d'un identifiant unique et d'une pièce jointe de 100Ko au format JPEG (photo) ci-dessous :

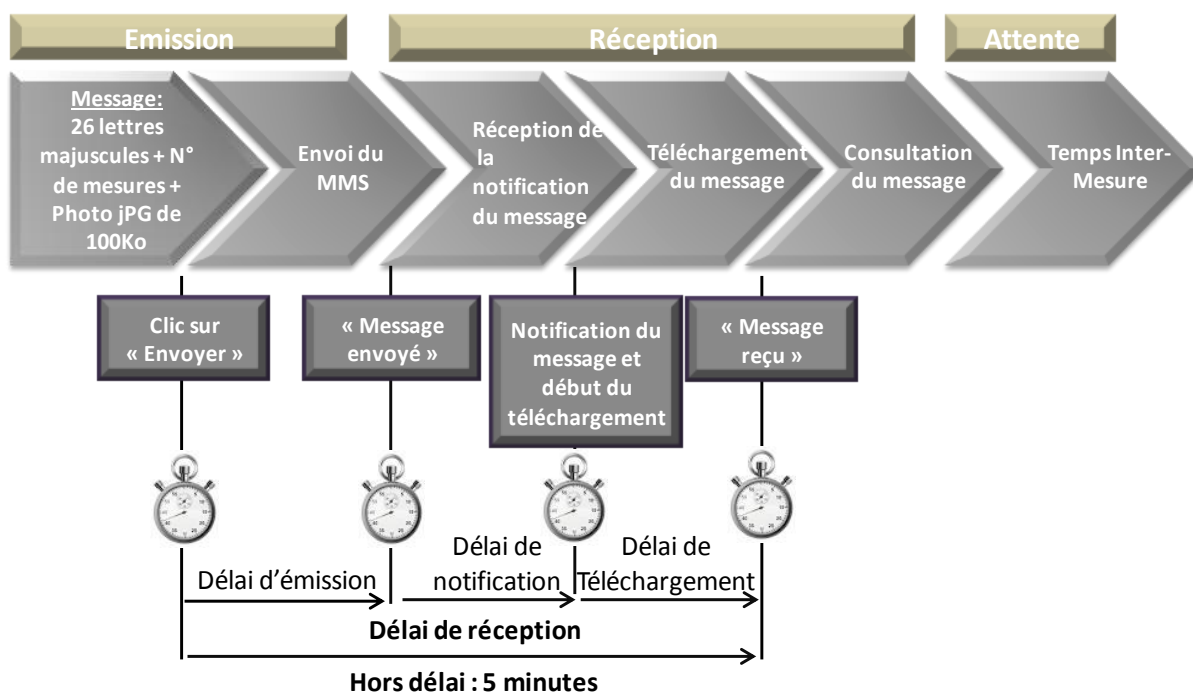


Les messages MMS sont envoyés depuis le terminal de chaque opérateur vers un autre terminal du même opérateur, allumé en état de veille et paramétré en réception automatique (configuration d'origine). Les deux terminaux sont situés sur la même localisation et restent statiques.

La durée entre l'émission et la réception du message est mesurée et on vérifie que le contenu du message est sans erreur lors de sa réception. Au-delà d'une durée de 5 minutes, le message est considéré comme non reçu. Tout message non envoyé par refus du réseau est compté comme non reçu.

Après chaque mesure MMS, les messages sont supprimés des mobiles à l'exception du modèle du message.

La synoptique de la mesure MMS est illustrée ci-dessous.

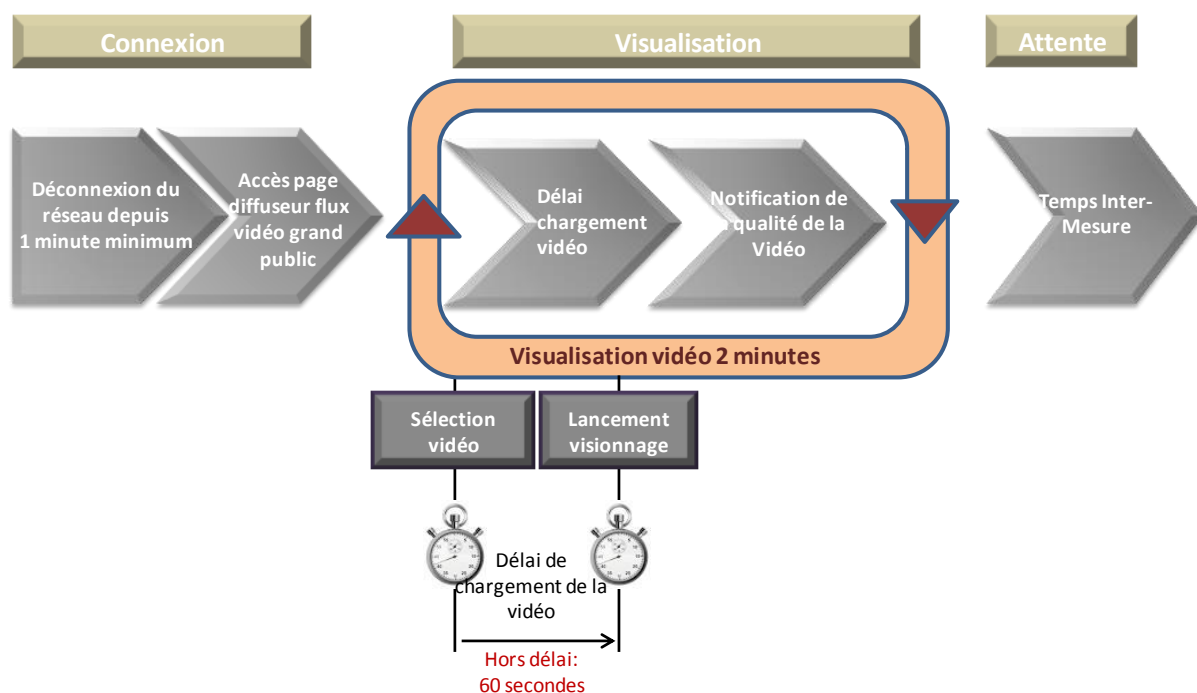


2.4. Mesures du service de diffusion de vidéo en flux (« vidéo streaming »)

La mesure consiste à accéder depuis un smartphone représentatif des meilleures ventes, 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 gêne 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.

La synoptique de la mesure du service de diffusion de vidéo en flux est illustrée ci-dessous



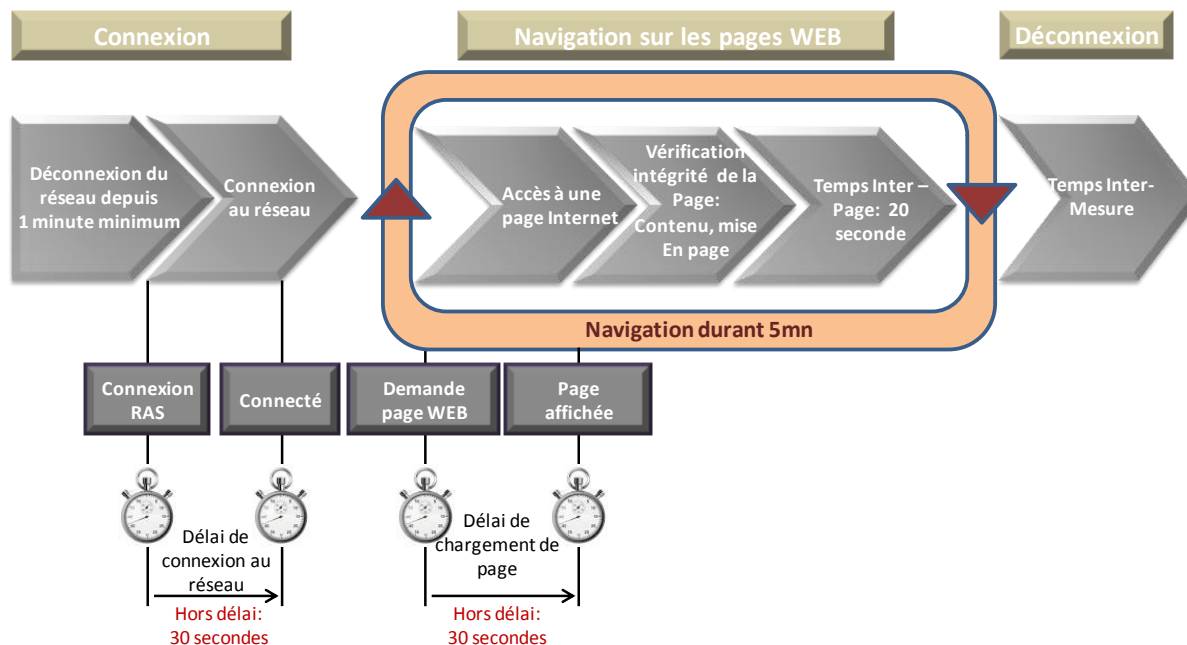
Format vidéo :
 Vidéo SD en 3G
 Vidéo HQ en 4G

2.5. Navigation web

Une mesure consiste à accéder à internet depuis un smartphone représentatif des meilleures ventes puis à réaliser une succession de connexions sur différentes pages pendant une durée de 5 minutes.

Les pages retenues correspondent aux 15 sites internet mobiles les plus fréquentés par les internautes mobiles (hors site opérateurs)

Chaque séquence permet de tester l'accès à ces sites de manière continue pendant 5 minutes.



Les pages retenues pour ce test, identiques pour les 4 opérateurs, correspondent aux 15 sites internet les plus fréquentés nationalement par les mobinautes

Sites 2013	Adresse URL (Iphone)	Poids page (Iphone)	Adresse URL (Android)	Poids page (Android)
Google	https://www.google.fr	123,5 Kb	www.google.fr	123,9 Kb
Facebook	https://m.facebook.com	115,2 Kb	https://m.facebook.com	115,2 Kb
Youtube	m.youtube.com/home	132,7 Kb	m.youtube.com/home	132,7 Kb
Wikipedia	http://fr.m.wikipedia.org	141,3 Kb	fr.m.wikipedia.org	141,3 Kb
Dailymotion	touch.dailymotion.com	718,3 Kb	touch.dailymotion.com	746,5 Kb
Yahoo	fr.yahoo.com	565,6 Kb	fr.yahoo.com	566,9 Kb
Leboncoin.fr	www.leboncoin.fr	84,6 Kb	www.leboncoin.fr	85,1 Kb
PagesJaunes	mobile.pagesjaunes.fr	482,6 Kb	mobile.pagesjaunes.fr	492,3 Kb
Amazon	http://www.amazon.fr	1,3 Mb	www.amazon.fr	1,4 Mb
auFeminin	m.aufeminin.com	1,5 Mb	m.aufeminin.com	1,6 Mb
Linternaute.com	m.linternaute.com	3,9 Mb	m.linternaute.com	3,9 Mb
Allocine	www.allocine.fr	2,0 Mb	www.allocine.fr	2,0 Mb
MSN/Windows Live	t.fr.msn.com	1,8 Mb	t.fr.msn.com	1,9 Mb
Le Parisien	m.leparisien.fr	1,0 Mb	m.leparisien.fr	1,0 Mb
France Televisions	www.francetelevisions.fr	493,7 Kb	www.francetelevisions.fr	470,7 Kb

La navigation est considérée comme réussie si elle est maintenue active pendant une durée de 5 minutes sans coupure, perte de connexion ou impossibilité de continuer la navigation.

L'accès à la page d'accueil d'un site est considéré comme un échec s'il n'est pas réalisé dans un délai inférieur à 30 secondes.

Une navigation est considérée comme échec dans les cas suivants :

- tout blocage de la navigation ou rupture de la session durant les 5 minutes ;
- ou un nombre de pages chargées dans les délais inférieur à 90% du nombre total de pages visitées durant la session, arrondi à l'unité supérieure.

Lorsque qu'une page est en cours de téléchargement à l'issue des 5 minutes de test, l'enquêteur poursuit son téléchargement au-delà de la durée de 5 minutes pour conclure a posteriori si la navigation est réussie ou non.

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

2.6. Transfert de données en mode paquets

2.6.1. Protocole de mesure

Une mesure consiste sur chacun des réseaux testés à :

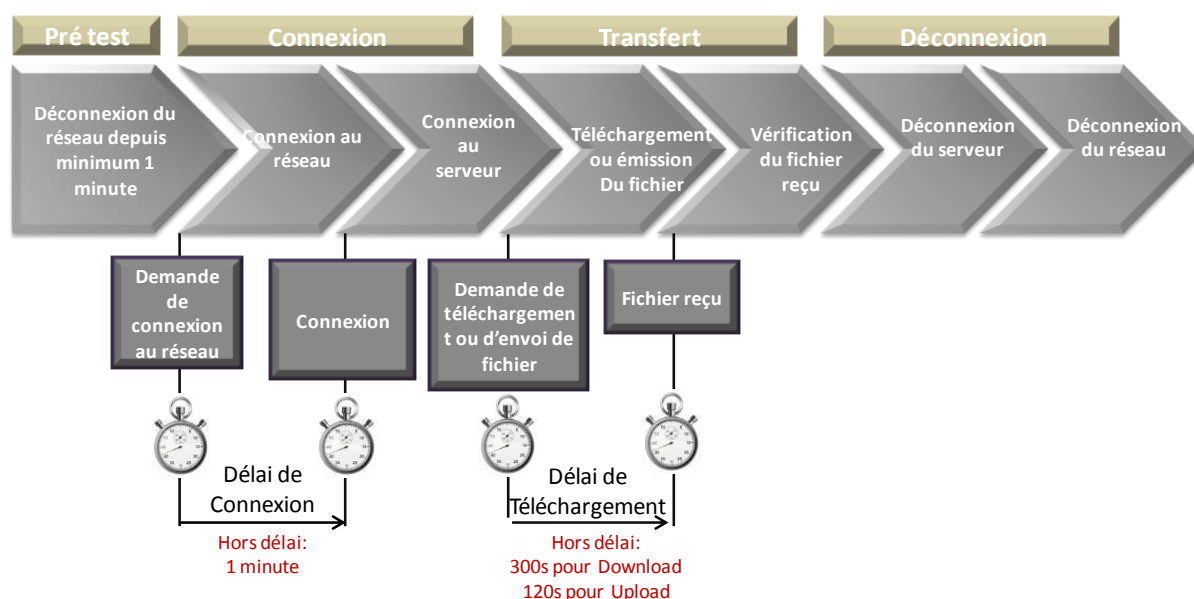
- Se connecter à un serveur relié à l'internet, et mesurer le délai d'établissement de la liaison ou noter l'échec éventuel ;

- 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).

La synoptique de transfert de données est présentée ci-dessous :



2.6.2. Serveur

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

Les caractéristiques du serveur sélectionné sont les suivantes :

Campagne	Fournisseur	OS	Bande Passante
2G/3G	Ikoula	Debian 7	100 Mbps garantis
4G	Ikoula	Debian 7	Non limitée

2.6.3. Plateforme de mesures

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

La plateforme de tests est composée d'une des Smartphones Galaxy S4 et iPhone 5S testés pour chaque opérateur avec l'abonnement recommandé, ainsi qu'un dispositif de géo localisation.

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

2.7. Maitrise des mesures

2.7.1. 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.

2.7.2. 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 et les « AZD » - autres zones denses.

3. INDICATEURS DE PUBLICATION DE L'ENQUETE

3.1. Définitions des indicateurs publiés

3.1.1. Service de messages courts (SMS)

Une mesure consiste à tenter d'émettre un message, puis de mesurer le délai de réception et vérifier son contenu sur chacun des réseaux testés.

Indicateurs SMS	Définition
-----------------	------------

Taux de messages reçus	Un message est considéré comme reçu si le message émis n'est pas refusé par le réseau, s'il est reçu dans un délai de 2 minutes, et si son contenu est correct. Le complément à 100% est donc constitué du taux de messages refusés par le réseau ou reçus après 2 minutes, ou dont le contenu est incorrect.
Taux de messages reçus dans un délai inférieur à 30 secondes	Un message est considéré reçu dans un délai inférieur à 30 secondes si le message est reçu au sens du premier indicateur et si le délai de réception du message reçu ne dépasse pas 30 secondes.

Les deux indicateurs sont calculés sur la base du nombre total de tentatives d'envoi de message.

3.1.2. Service de messages multimédia (MMS)

Une mesure consiste à tenter d'émettre un message avec une pièce jointe de 100 ko, puis à mesurer le délai de réception et à vérifier son contenu, sur chacun des réseaux testés.

Indicateurs MMS	Définition
Taux de messages reçus	Un message est considéré comme reçu si le message envoyé n'est pas refusé par le réseau, s'il est reçu dans un délai de 5 minutes, et si son contenu est correct. Le complément à 100% est donc constitué du taux de messages refusés par le réseau ou reçus après 5 minutes ou dont le contenu est incorrect.
Taux de messages reçus dans un délai inférieur à 3 minutes	Un message est considéré comme reçu dans un délai de 3 minutes si le message est reçu au sens du premier indicateur et si le délai de réception du message reçu ne dépasse pas 3 minutes.

Les deux indicateurs sont calculés sur la base du nombre total de tentatives d'envoi de message.

3.1.3. 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 différentes pages pendant une durée de 5 minutes.

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 navigations réussies et maintenues pendant une durée de 5 minutes.	La navigation est considérée comme réussie si elle est maintenue et active pendant une durée de 5 minutes sans coupure de connexion au réseau de données. Ce taux est calculé sur la base du nombre total de mesures dont l'accès au portail a réussi.
--	--

3.1.4. 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 fichiers de 1 Mo envoyés* (TFE)	Un fichier est considéré comme reçu s'il est reçu intégralement, sans coupure de la connexion, dans un délai de 2 minutes et si son contenu est correct. Le taux est calculé sur la base du nombre total de fichiers envoyés.
Débit de données atteint pour 90% des fichiers de 1 Mo envoyés *	Cet indicateur correspond au percentile de 90% des fichiers reçus au sens de l'indicateur TFE
Débit de données atteint pour 50% des fichiers de 1 Mo envoyés *	Cet indicateur correspond au percentile de 50% des fichiers reçus au sens de l'indicateur TFE
Débit de données atteint pour 10% des fichiers de 1 Mo envoyés *	Cet indicateur correspond au percentile de 10% des fichiers reçus au sens de l'indicateur TFE
Taux de fichiers de 5 Mo reçus* (TFR)	Un fichier est considéré comme reçu si le fichier est reçu intégralement dans un délai de 5 minutes et si son contenu est correct. Le taux est calculé sur la base du nombre total de fichiers téléchargés.
Débit de données atteint pour 90% des fichiers de 5 Mo reçus*	Cet indicateur correspond au percentile de 90% des fichiers reçus au sens de l'indicateur TFR
Débit de données atteint pour 50% des fichiers de 5 Mo reçus*	Cet indicateur correspond au percentile de 50% des fichiers reçus au sens de l'indicateur TFR
Débit de données atteint pour 10% des fichiers de 5 Mo reçus*	Cet indicateur correspond au percentile de 10% des fichiers reçus au sens de l'indicateur TFR

* les indicateurs correspondants sont publiés sur un mode individuel.

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 statistique⁶, 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.

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

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 $[\bar{t}_i - s_{\min,i}, 100 \text{ \%}]$ 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):

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

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

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

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
$e \leq -S_2$	--	Très inférieur à la valeur de référence

⁶ 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).

$- S_2 < e \leq - S_1$	-	Inférieur à la valeur de référence
$- S_1 < e \leq S_1$	=	Voisin de la valeur de référence
$S_1 < e \leq S_2$	+	Supérieur à la valeur de référence
$e \geq S_2$	++	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 Δ 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 Δ ;
- pas de signe = indétermination (écart inférieur à Δ) ;
- signe (\searrow) = dégradation supérieure à Δ .

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 2013-2014

Les résultats présentés ci-dessous ont été réalisées avec des offres des opérateurs mobiles.

Un terminal pouvait se connecter aux réseaux 2G/3G de l'opérateur, et, le cas échéant, aux réseaux d'opérateurs tiers avec lesquels un accord d'itinérance aurait été conclu, conformément à ce qui peut être expérimenté par un utilisateur.

Mesures réalisées à partir de smartphones représentatifs des meilleures ventes.

Les smartphones retenus pour les mesures sont le Samsung Galaxy S4 et l'iPhone 5S d'Apple.

L'offre grand public testée pour Bouygues Télécom est Sensation 4G 20Go

L'offre grand public testée pour Free Mobile est Forfait Free Mobile à 19,99 €

L'offre grand public testée pour Orange est Origami Jet 24/7 4G 6Go

L'offre grand public testée pour SFR est Forfait Carré 4G 5Go

4.1. Les services interpersonnels et de navigation

4.1.1. L'ensemble des agglomérations et des communes à l'extérieur des bâtiments

SMS	Moyenne mesurée 4 109 mesures	Bouygues Telecom	Free Mobile	Orange France	SFR
Taux de SMS reçus	96.8%	-	=	+	=
<i>Précision statistique</i>	$\pm 0.5\%$				
Taux de SMS reçus et dans un délai inférieur à 30s	93.9%	=	=	=	=
<i>Précision statistique</i>	$\pm 0.7\%$				
MMS	Moyenne mesurée 4 095 mesures	Bouygues Telecom	Free Mobile	Orange France	SFR
Taux de MMS reçus	92.7%	=	=	+	=
<i>Précision statistique</i>	$\pm 0.8\%$				
Taux de MMS reçus et dans un délai inférieur à 3mn	91.8%	=	=	=	=
<i>Précision statistique</i>	$\pm 0.8\%$				
WEB	Moyenne mesurée 32880 pages / 5524 mesures	Bouygues Telecom	Free Mobile	Orange France	SFR
Taux de réussite de l'accès à un site internet	89.9%	+	-	+	=
<i>Précision statistique</i>	$\pm 0.3\%$				
Taux de réussite de navigation pendant une durée de 5 minutes.	84.1%	+	--	+	=
<i>Précision statistique</i>	$\pm 0.4\%$				
VIDEO	Moyenne mesurée 4 176 mesures	Bouygues Telecom	Free Mobile	Orange France	SFR
Taux de diffusions réussies	80.4%	+	--	+	+
<i>Précision statistique</i>	$\pm 1.2\%$				
Taux de diffusions réussies et de qualité parfaite	73.2%	++	--	++	++
<i>Précision statistique</i>	$\pm 1.3\%$				
Taux de diffusions réussies et de qualité correcte	74.0%	++	--	++	++
<i>Précision statistique</i>	$\pm 1.3\%$				

4.1.2. L'ensemble des agglomérations et des communes à l'intérieur des bâtiments

SMS	Moyenne mesurée 4 059 mesures	Bouygues Telecom	Free Mobile	Orange France	SFR
Taux de SMS reçus	95.5%	=	=	+	=
<i>Précision statistique</i>	$\pm 0.6\%$				
Taux de SMS reçus et dans un délai inférieur à 30s	92.8%	=	=	+	-
<i>Précision statistique</i>	$\pm 0.8\%$				
MMS	Moyenne mesurée 4 060 mesures	Bouygues Telecom	Free Mobile	Orange France	SFR
Taux de MMS reçus	90.4%	=	=	+	=
<i>Précision statistique</i>	$\pm 0.9\%$				
Taux de MMS reçus et dans un délai inférieur à 3mn	89.1%	=	=	=	=
<i>Précision statistique</i>	$\pm 1.0\%$				
WEB	Moyenne mesurée 30338 pages / 3779 mesures	Bouygues Telecom	Free Mobile	Orange France	SFR
Taux de réussite de l'accès à un site internet	87.9%	=	-	+	=
<i>Précision statistique</i>	$\pm 0.4\%$				
Taux de navigations réussies et maintenues pendant une durée de 5 minutes	81.2%	+	--	+	=
<i>Précision statistique</i>	$\pm 0.4\%$				
VIDEO	Moyenne mesurée 4 127 mesures	Bouygues Telecom	Free Mobile	Orange France	SFR
Taux de diffusions réussies	77.1%	+	--	+	+
<i>Précision statistique</i>	$\pm 1.3\%$				
Taux de diffusions réussies et de qualité parfaite	70.3%	++	--	++	++
<i>Précision statistique</i>	$\pm 1.4\%$				
Taux de diffusions réussies et de qualité correcte	70.9%	++	--	++	++
<i>Précision statistique</i>	$\pm 1.4\%$				

4.1.3. L'ensemble des agglomérations de plus de 10.000 habitants à l'extérieur des

bâtiments

SMS	Moyenne mesurée 2 496 mesures	Bouygues Telecom	Free Mobile	Orange France	SFR
Taux de SMS reçus	99.2%	=	=	=	=
<i>Précision statistique</i>	$\pm 0.3\%$				
Taux de SMS reçus et dans un délai inférieur à 30s	97.3%	=	-	=	=
<i>Précision statistique</i>	$\pm 0.6\%$				
MMS	Moyenne mesurée 2 483 mesures	Bouygues Telecom	Free Mobile	Orange France	SFR
Taux de MMS reçus	97.8%	=	=	=	=
<i>Précision statistique</i>	$\pm 0.6\%$				
Taux de MMS reçus et dans un délai inférieur à 3mn	97.5%	=	=	=	=
<i>Précision statistique</i>	$\pm 0.6\%$				
WEB	Moyenne mesurée 20725 pages / 2471 mesures	Bouygues Telecom	Free Mobile	Orange France	SFR
Taux de réussite de l'accès à un site internet	95.3%	+	-	+	-
<i>Précision statistique</i>	$\pm 0.3\%$				
Taux de réussite de navigation pendant une durée de 5 minutes.	92.7%	++	--	+	-
<i>Précision statistique</i>	$\pm 0.4\%$				
VIDEO	Moyenne mesurée 2 560 mesures	Bouygues Telecom	Free Mobile	Orange France	SFR
Taux de diffusions réussies	91.1%	+	--	++	=
<i>Précision statistique</i>	$\pm 1.1\%$				
Taux de diffusions réussies et de qualité parfaite	85.9%	++	--	++	+
<i>Précision statistique</i>	$\pm 1.3\%$				
Taux de diffusions réussies et de qualité correcte	86.5%	++	--	++	+
<i>Précision statistique</i>	$\pm 1.3\%$				

4.1.4. L'ensemble des agglomérations de plus de 10.000 habitants à l'intérieur des

bâtiments

SMS	Moyenne mesurée 2 462 mesures	Bouygues Telecom	Free Mobile	Orange France	SFR
Taux de SMS reçus	98.0%	=	=	+	=
<i>Précision statistique</i>	$\pm 0.6\%$				
Taux de SMS reçus et dans un délai inférieur à 30s	95.9%	=	-	+	=
<i>Précision statistique</i>	$\pm 0.8\%$				
MMS	Moyenne mesurée 2 456 mesures	Bouygues Telecom	Free Mobile	Orange France	SFR
Taux de MMS reçus	95.9%	=	=	+	=
<i>Précision statistique</i>	$\pm 0.8\%$				
Taux de MMS reçus et dans un délai inférieur à 3mn	95.2%	=	=	+	=
<i>Précision statistique</i>	$\pm 0.8\%$				
WEB	Moyenne mesurée 19219 pages / 2362 mesures	Bouygues Telecom	Free Mobile	Orange France	SFR
Taux de réussite de l'accès à un site internet	93.9%	+	-	+	-
<i>Précision statistique</i>	$\pm 0.3\%$				
Taux de navigations réussies et maintenues pendant une durée de 5 minutes	90.0%	++	--	+	-
<i>Précision statistique</i>	$\pm 0.4\%$				
VIDEO	Moyenne mesurée 2 522 mesures	Bouygues Telecom	Free Mobile	Orange France	SFR
Taux de diffusions réussies	87.8%	+	--	+	=
<i>Précision statistique</i>	$\pm 1.3\%$				
Taux de diffusions réussies et de qualité parfaite	82.8%	++	--	++	+
<i>Précision statistique</i>	$\pm 1.5\%$				
Taux de diffusions réussies et de qualité correcte	83.3%	++	--	++	=
<i>Précision statistique</i>	$\pm 1.5\%$				

4.1.5. L'ensemble des agglomérations de plus de 400.000 habitants à l'extérieur des bâtiments

SMS	Moyenne mesurée 1 194 mesures	Bouygues Telecom	Free Mobile	Orange France	SFR
Taux de SMS reçus	99.2%	=	=	=	=
<i>Précision statistique</i>	$\pm 0.5\%$				
Taux de SMS reçus et dans un délai inférieur à 30s	97.3%	=	-	=	+
<i>Précision statistique</i>	$\pm 0.9\%$				
MMS	Moyenne mesurée 1 185 mesures	Bouygues Telecom	Free Mobile	Orange France	SFR
Taux de MMS reçus	98.4%	=	=	=	=
<i>Précision statistique</i>	$\pm 0.7\%$				
Taux de MMS reçus et dans un délai inférieur à 3mn	98.0%	=	=	=	=
<i>Précision statistique</i>	$\pm 0.8\%$				
WEB	Moyenne mesurée 9967 pages / 1190 mesure	Bouygues Telecom	Free Mobile	Orange France	SFR
Taux de réussite de l'accès à un site internet	96.2%	+	-	+	=
<i>Précision statistique</i>	$\pm 0.4\%$				
Taux de navigations réussies et maintenues pendant une durée de 5 minutes	93.4%	+	--	+	+
<i>Précision statistique</i>	$\pm 1.4\%$				
VIDEO	Moyenne mesurée 1 228 mesures	Bouygues Telecom	Free Mobile	Orange France	SFR
Taux de diffusions réussies	92.5%	+	--	++	+
<i>Précision statistique</i>	$\pm 1.5\%$				
Taux de diffusions réussies et de qualité parfaite	88.2%	++	--	++	++
<i>Précision statistique</i>	$\pm 1.8\%$				
Taux de diffusions réussies et de qualité correcte	88.8%	++	--	++	++
<i>Précision statistique</i>	$\pm 1.8\%$				

4.1.6. L'ensemble des agglomérations de plus de 400.000 habitants à l'intérieur des

bâtiments

SMS	Moyenne mesurée 1 184 mesures	Bouygues Telecom	Free Mobile	Orange France	SFR
Taux de SMS reçus	97.7%	=	=	+	=
<i>Précision statistique</i>	$\pm 0.9\%$				
Taux de SMS reçus et dans un délai inférieur à 30s	95.3%	+	-	+	=
<i>Précision statistique</i>	$\pm 1.2\%$				
MMS	Moyenne mesurée 1 180 mesures	Bouygues Telecom	Free Mobile	Orange France	SFR
Taux de MMS reçus	96.3%	=	=	=	=
<i>Précision statistique</i>	$\pm 1.1\%$				
Taux de MMS reçus et dans un délai inférieur à 3mn	95.5%	=	=	=	=
<i>Précision statistique</i>	$\pm 1.2\%$				
WEB	Moyenne mesurée 9382 pages / 1146 mesure	Bouygues Telecom	Free Mobile	Orange France	SFR
Taux de réussite de l'accès à un site internet	94.9%	=	-	+	=
<i>Précision statistique</i>	$\pm 0.4\%$				
Taux de navigations réussies et maintenues pendant une durée de 5 minutes	90.8%	+	--	+	=
<i>Précision statistique</i>	$\pm 1.7\%$				
VIDEO	Moyenne mesurée 1 215 mesures	Bouygues Telecom	Free Mobile	Orange France	SFR
Taux de diffusions réussies	89.2%	+	--	+	=
<i>Précision statistique</i>	$\pm 1.7\%$				
Taux de diffusions réussies et de qualité parfaite	84.1%	=	--	++	++
<i>Précision statistique</i>	$\pm 2.1\%$				
Taux de diffusions réussies et de qualité correcte	84.4%	+	--	++	++
<i>Précision statistique</i>	$\pm 2.0\%$				

4.2. Transferts de données

4.2.1. L'ensemble des agglomérations et des communes à l'extérieur des bâtiments

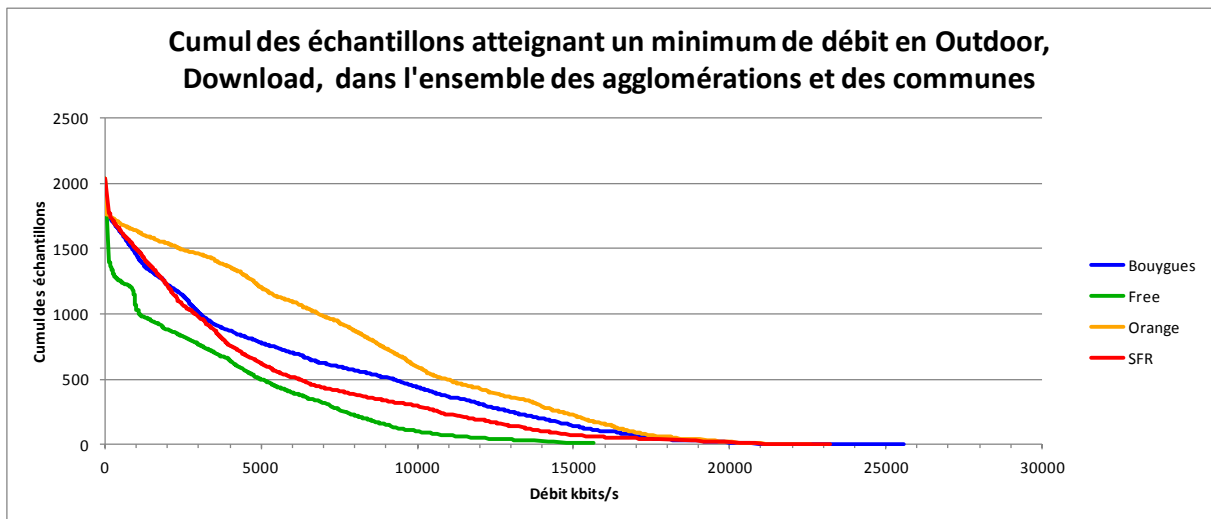
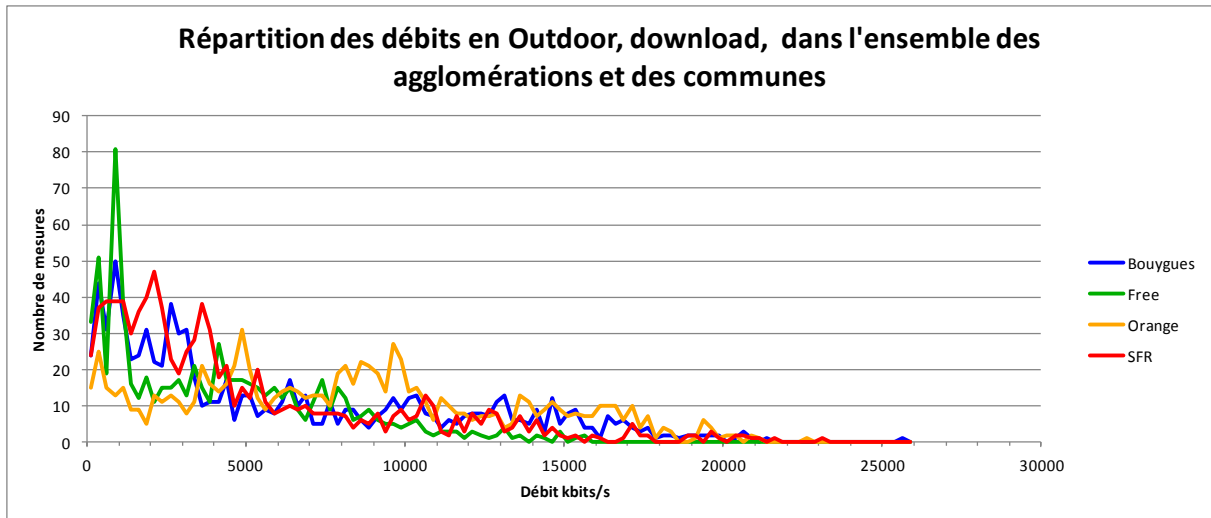
Envoi de fichiers de 1 Mo	Moyenne mesurée	Bouygues Telecom	Free Mobile	Orange France	SFR
	4 087 mesures	1 007 mesures	1 012 mesures	1 034 mesures	1 034 mesures
Taux de fichiers de 1 Mo envoyés	86.8%	85.6%	87.1%	88.8%	85.9%
<i>Précision statistique</i>	1.0%	2.2%	2.1%	1.9%	2.1%
Débit de données atteint pour 90% des fichiers envoyés		202 kbit/s	263 kbit/s	317 kbit/s	272 kbit/s
Débit de données atteint pour 50% des fichiers envoyés		1 252 kbit/s	1 232 kbit/s	1 514 kbit/s	1 082 kbit/s
Débit de données atteint pour 10% des fichiers envoyés		2 225 kbit/s	2 425 kbit/s	2 945 kbit/s	2 105 kbit/s

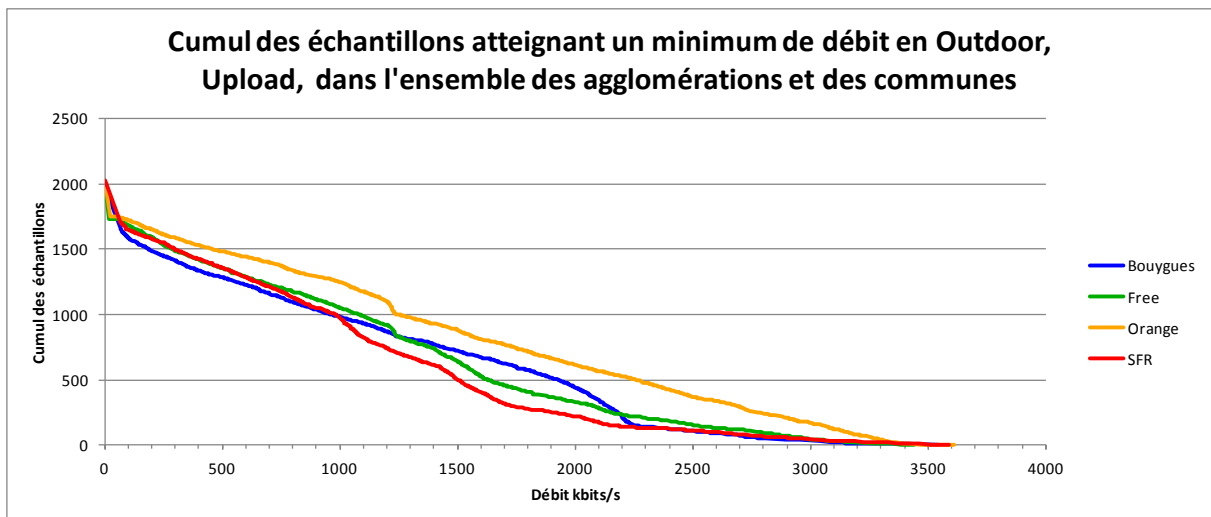
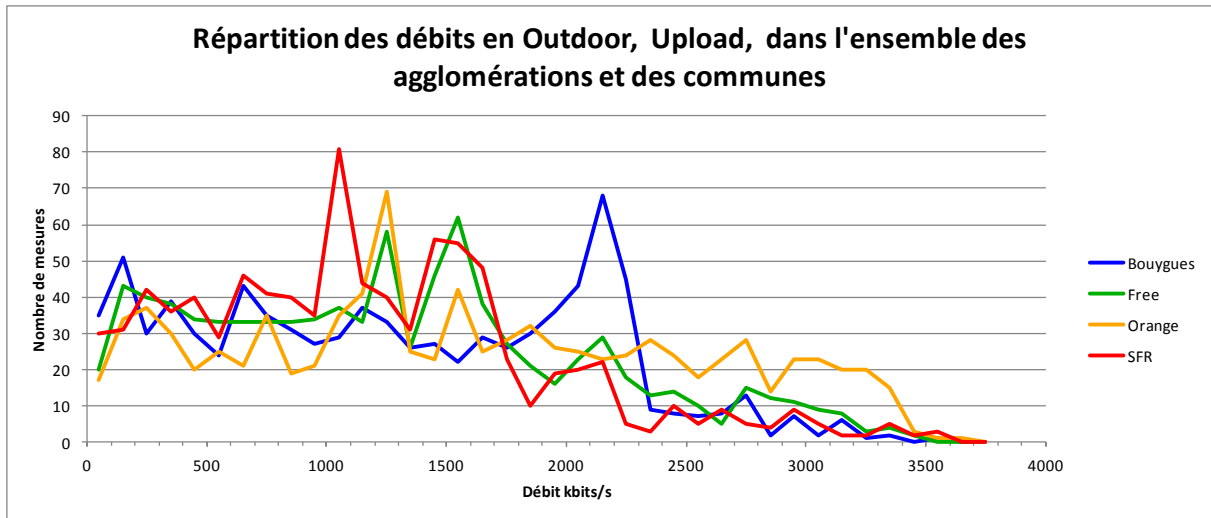
Avertissement, la courbe du pourcentage cumulé de répartition des débits upload présentée ci-après tient compte également des tentatives ratées

Téléchargement de fichiers de 5 Mo	Moyenne mesurée	Bouygues Telecom	Free Mobile	Orange France	SFR
	4 129 mesures	1 018 mesures	1 031 mesures	1 041 mesures	1 039 mesures
Taux de fichiers de 5 Mo reçus	83.5%	88.6%	69.9%*	87.7%	87.6%
<i>Précision statistique</i>	1.1%	2.0%	2.8%*	2.0%	2.0%
Débit de données atteint pour 90% des fichiers reçus		715 kbit/s	389 kbit/s*	1 495 kbit/s	697 kbit/s
Débit de données atteint pour 50% des fichiers reçus		4 183 kbit/s	3 508 kbit/s*	8 010 kbit/s	3 447 kbit/s
Débit de données atteint pour 10% des fichiers reçus		14 540 kbit/s	8 868 kbit/s*	15 816 kbit/s	12 125 kbit/s

Avertissement, la courbe du pourcentage cumulé de répartition des débits upload présentée ci-après tient compte également des tentatives ratées

* Pour l'opérateur Free Mobile, un dysfonctionnement important a impacté à la baisse les résultats de l'opérateur. Un nombre important d'échecs de téléchargement a en effet été constaté quand la mesure était réalisée en itinérance avec l'un des deux terminaux. Ces échecs intempestifs ont été interrompus en cours d'enquête grâce à un reparamétrage du réseau de Free Mobile. Pour information, les résultats des mesures pour Free Mobile, sur le second modèle de terminal, sont les suivants : taux de fichiers reçus = 88.4% (précision statistique 2.8%), débit de données atteint pour 90% des fichiers reçus = 793 kbit/s, débit de données atteint pour 50% des fichiers reçus = 4 497 kbit/s, débit de données atteint pour 10% des fichiers reçus = 9 703 kbit/s.





4.2.2. L'ensemble des agglomérations et des communes à l'intérieur des bâtiments

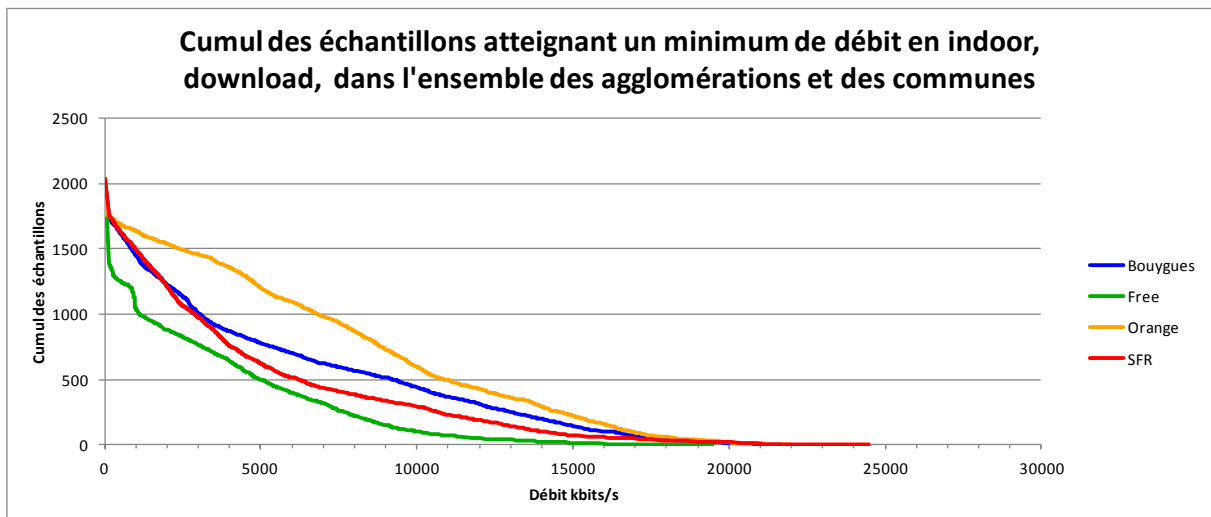
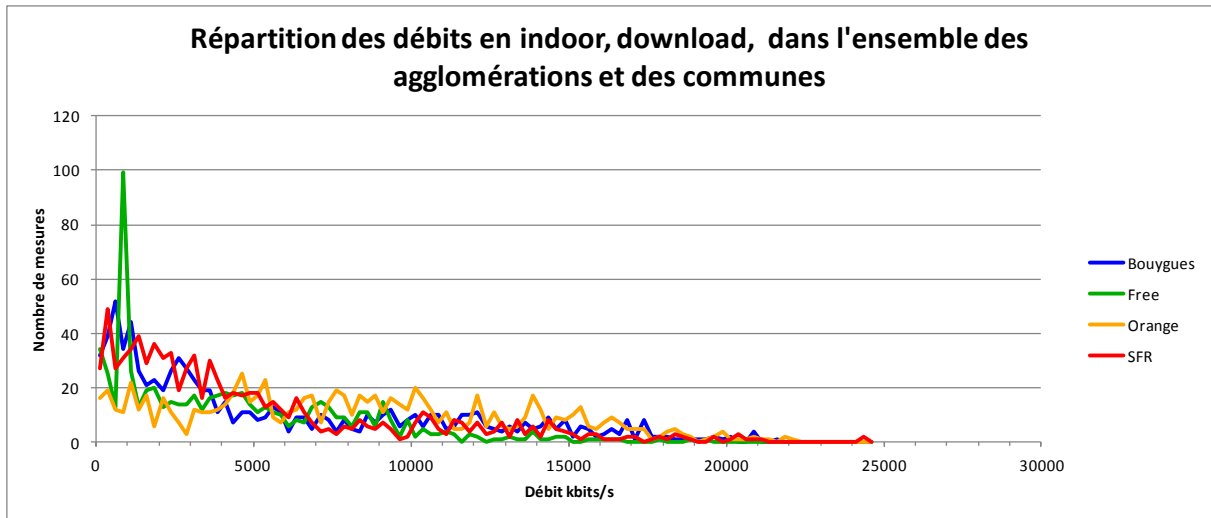
Envoi de fichiers de 1 Mo	Moyenne mesurée	Bouygues Telecom	Free Mobile	Orange France	SFR
		3 926 mesures	964 mesures	991 mesures	980 mesures
Taux de fichiers de 1 Mo envoyés	84.3%	82.7%	86.4%	85.6%	82.3%
<i>Précision statistique</i>	1.1%	2.4%	2.1%	2.2%	2.4%
Débit de données atteint pour 90% des fichiers envoyés		194 kbit/s	204 kbit/s	302 kbit/s	262 kbit/s
Débit de données atteint pour 50% des fichiers envoyés		1 255 kbit/s	1 229 kbit/s	1 488 kbit/s	1 072 kbit/s
Débit de données atteint pour 10% des fichiers envoyés		2 246 kbit/s	2 446 kbit/s	3 008 kbit/s	2 104 kbit/s

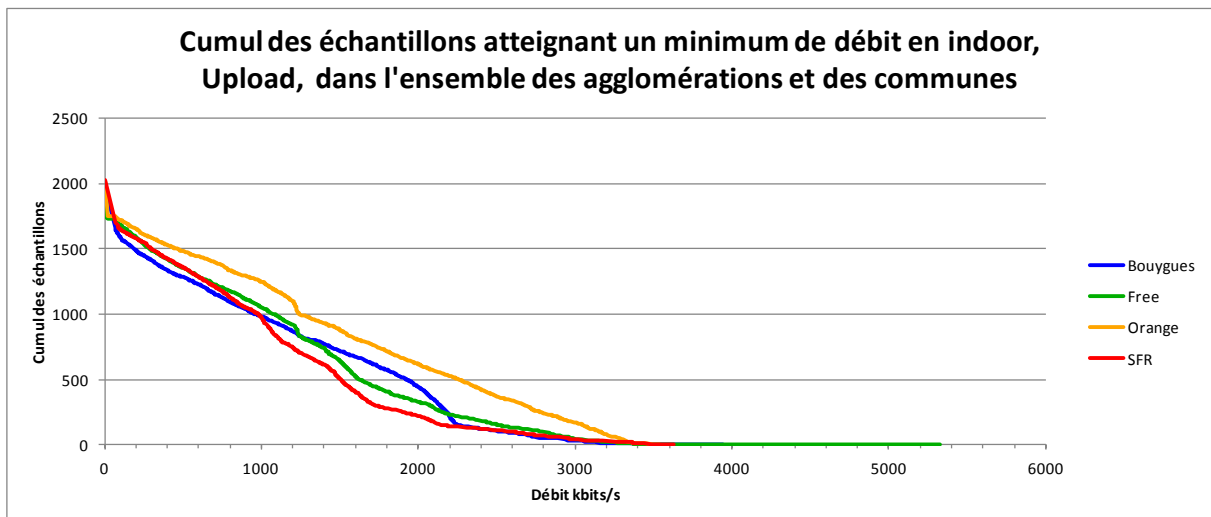
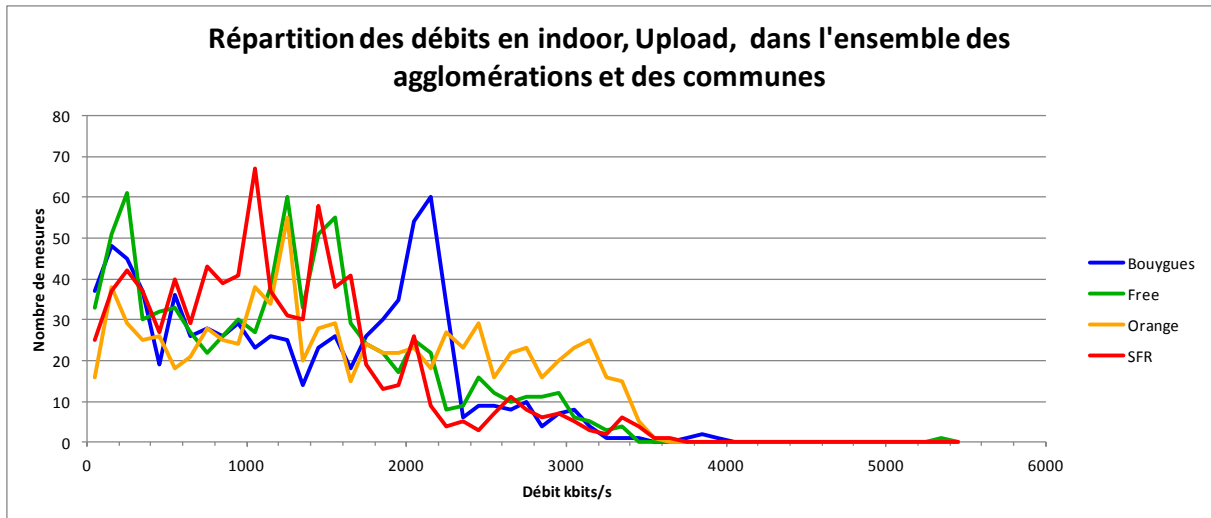
Avertissement, la courbe du pourcentage cumulé de répartition des débits upload présentée ci-après tient compte également des tentatives ratées

Téléchargement de fichiers de 5 Mo	Moyenne mesurée	Bouygues Telecom	Free Mobile	Orange France	SFR
		3 969 mesures	971 mesures	1 004 mesures	995 mesures
Taux de fichiers de 5 Mo reçus	81.8%	88.3%	67.2%*	85.6%	86.2%
<i>Précision statistique</i>	1.2%	2.0%	2.9%*	2.2%	2.1%
Débit de données atteint pour 90% des fichiers reçus		595 kbit/s	655 kbit/s*	1 346 kbit/s	570 kbit/s
Débit de données atteint pour 50% des fichiers reçus		3 662 kbit/s	3 569 kbit/s*	7 785 kbit/s	3 501 kbit/s
Débit de données atteint pour 10% des fichiers reçus		14 252 kbit/s	9 230 kbit/s*	15 450 kbit/s	12 546 kbit/s

Avertissement, la courbe du pourcentage cumulé de répartition des débits download présentée ci-après tient compte également des tentatives ratées

* Pour l'opérateur Free Mobile, un dysfonctionnement important a impacté à la baisse les résultats de l'opérateur. Un nombre important d'échecs de téléchargement a en effet été constaté quand la mesure était réalisée en itinérance avec l'un des deux terminaux. Ces échecs intempestifs ont été interrompus en cours d'enquête grâce à un reparamétrage du réseau de Free Mobile. Pour information, les résultats des mesures pour Free Mobile, sur le second modèle de terminal, sont les suivants : taux de fichiers reçus = 85.3% (précision statistique 3.1%), débit de données atteint pour 90% des fichiers reçus = 980 kbit/s, débit de données atteint pour 50% des fichiers reçus = 4 572 kbit/s, débit de données atteint pour 10% des fichiers reçus = 10 797 kbit/s.





4.2.3. L'ensemble des agglomérations de plus 10.000 habitants à l'extérieur des bâtiments

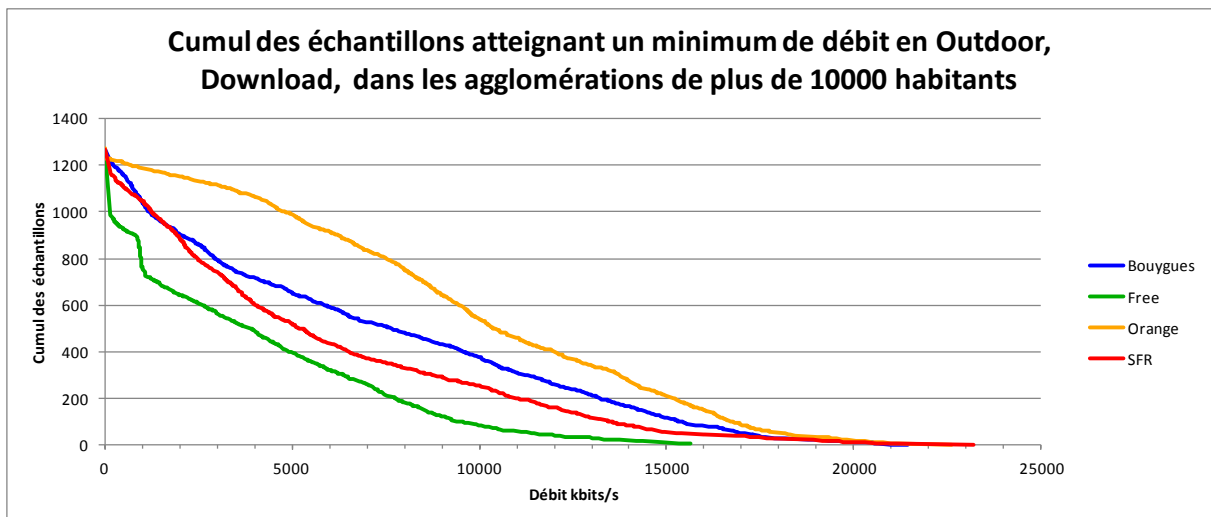
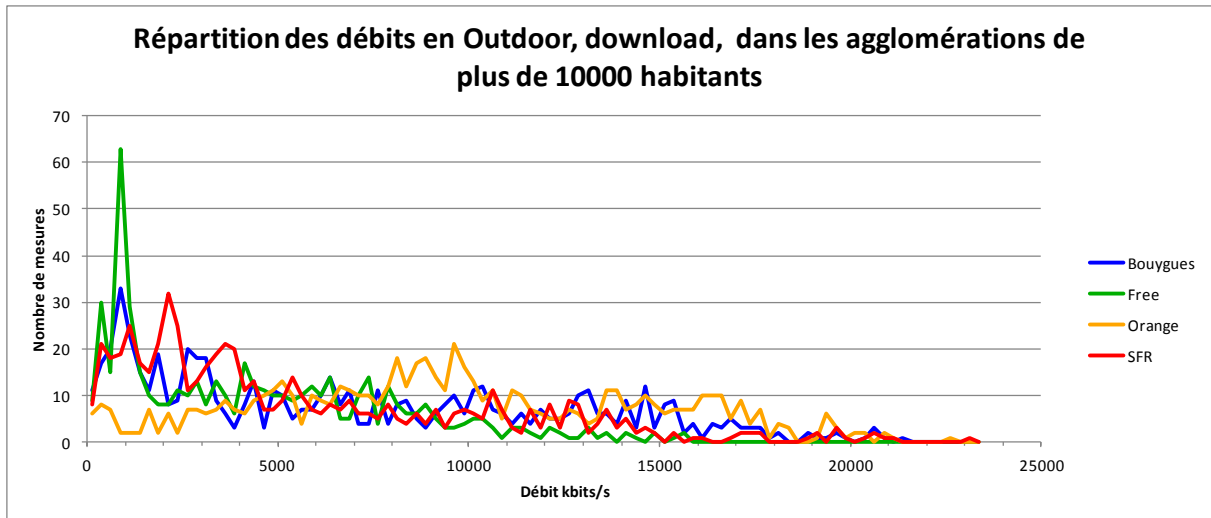
Envoi de fichiers de 1 Mo	Moyenne mesurée	Bouygues Telecom	Free Mobile	Orange France	SFR
	2 569 mesures	642 mesures	635 mesures	651 mesures	641 mesures
Taux de fichiers de 1 Mo envoyés	94.6%	93.9%	94.5%	97.2%	92.7%
<i>Précision statistique</i>	0.9%	1.8%	1.8%	1.3%	2.0%
Débit de données atteint pour 90% des fichiers envoyés		281 kbit/s	312 kbit/s	484 kbit/s	356 kbit/s
Débit de données atteint pour 50% des fichiers envoyés		1 252 kbit/s	1 381 kbit/s	1 843 kbit/s	1 184 kbit/s
Débit de données atteint pour 10% des fichiers envoyés		2 210 kbit/s	2 453 kbit/s	3 058 kbit/s	2 182 kbit/s

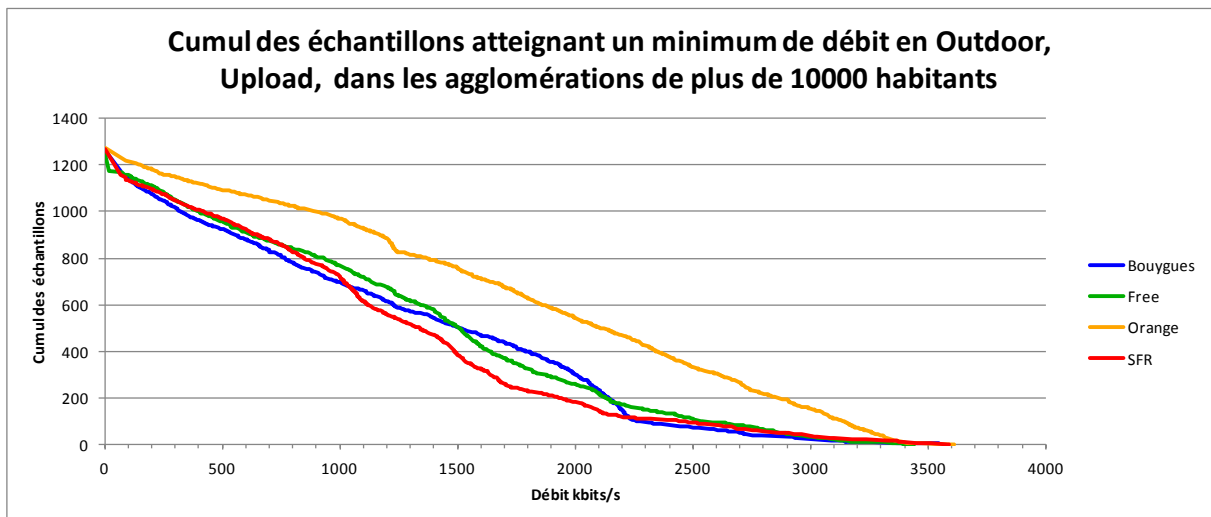
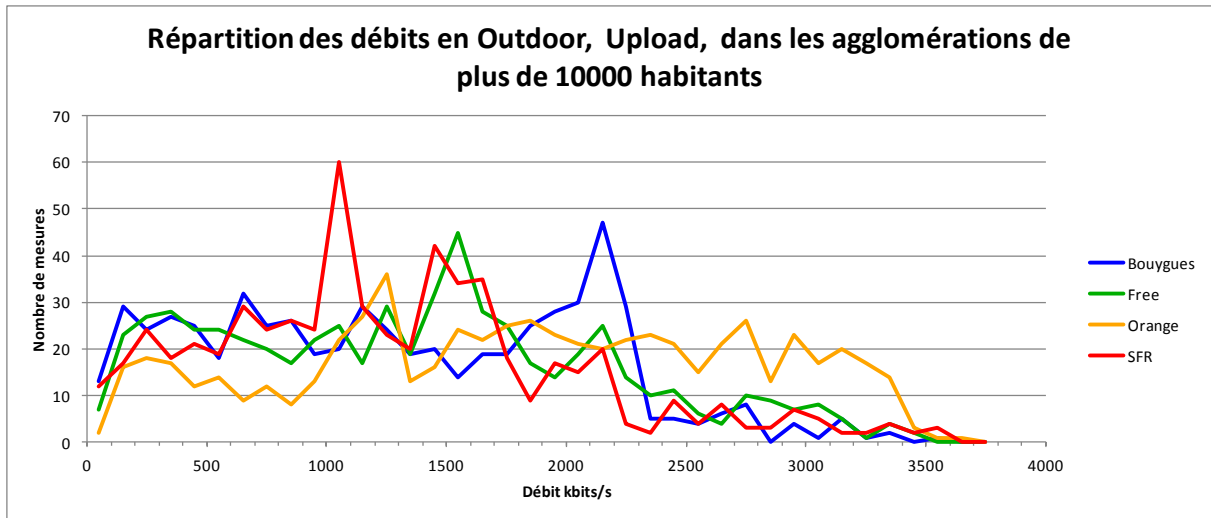
Avertissement, la courbe du pourcentage cumulé de répartition des débits upload présentée ci-après tient compte également des tentatives ratées

Téléchargement de fichiers de 5 Mo	Moyenne mesurée	Bouygues Telecom	Free Mobile	Orange France	SFR
	2 577 mesures	645 mesures	640 mesures	650 mesures	642 mesures
Taux de fichiers de 5 Mo reçus	91.9%	96.6%	79.7% *	97.7%	93.5%
<i>Précision statistique</i>	1.1%	1.4%	3.1%	1.2%	1.9%
Débit de données atteint pour 90% des fichiers reçus		854 kbit/s	723 kbit/s *	3 227 kbit/s	930 kbit/s
Débit de données atteint pour 50% des fichiers reçus		6 163 kbit/s	3 964 kbit/s *	9 241 kbit/s	3 995 kbit/s
Débit de données atteint pour 10% des fichiers reçus		14 837 kbit/s	9 561 kbit/s *	16 427 kbit/s	12 839 kbit/s

Avertissement, la courbe du pourcentage cumulé de répartition des débits download présentée ci-après tient compte également des tentatives ratées

* Pour l'opérateur Free Mobile, un dysfonctionnement important a impacté à la baisse les résultats de l'opérateur. Un nombre important d'échecs de téléchargement a en effet été constaté quand la mesure était réalisée en itinérance avec l'un des deux terminaux. Ces échecs intempestifs ont été interrompus en cours d'enquête grâce à un reparamétrage du réseau de Free Mobile. Pour information, les résultats des mesures pour Free Mobile, sur le second modèle de terminal, sont les suivants : taux de fichiers reçus = 95.9% (précision statistique 2.2%), débit de données atteint pour 90% des fichiers reçus = 1 098 kbit/s, débit de données atteint pour 50% des fichiers reçus = 5 068 kbit/s, débit de données atteint pour 10% des fichiers reçus = 10 430 kbit/s.





4.2.4. L'ensemble des agglomérations de plus 10.000 habitants à l'intérieur des bâtiments

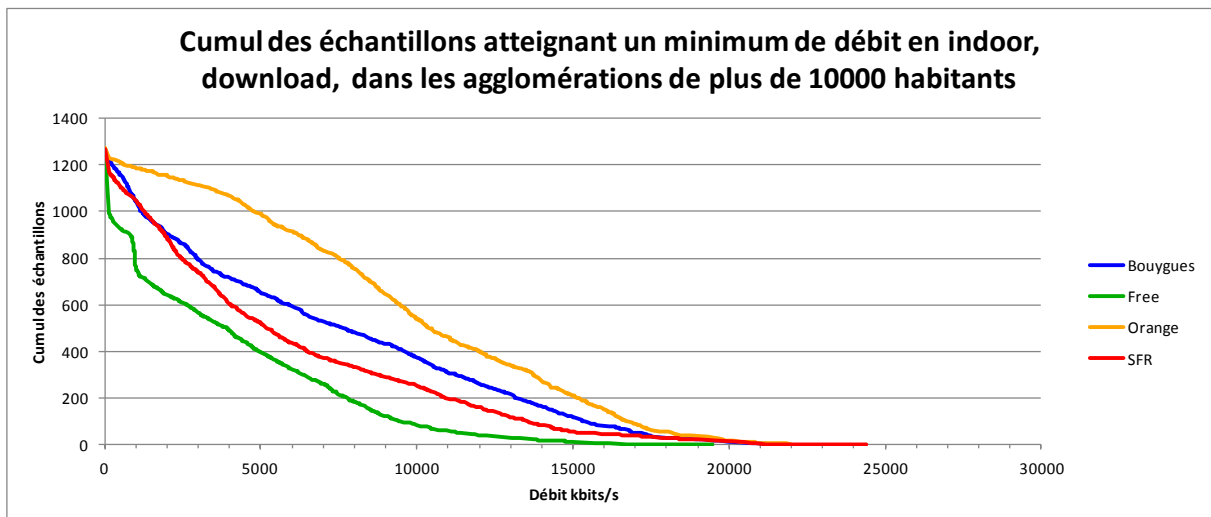
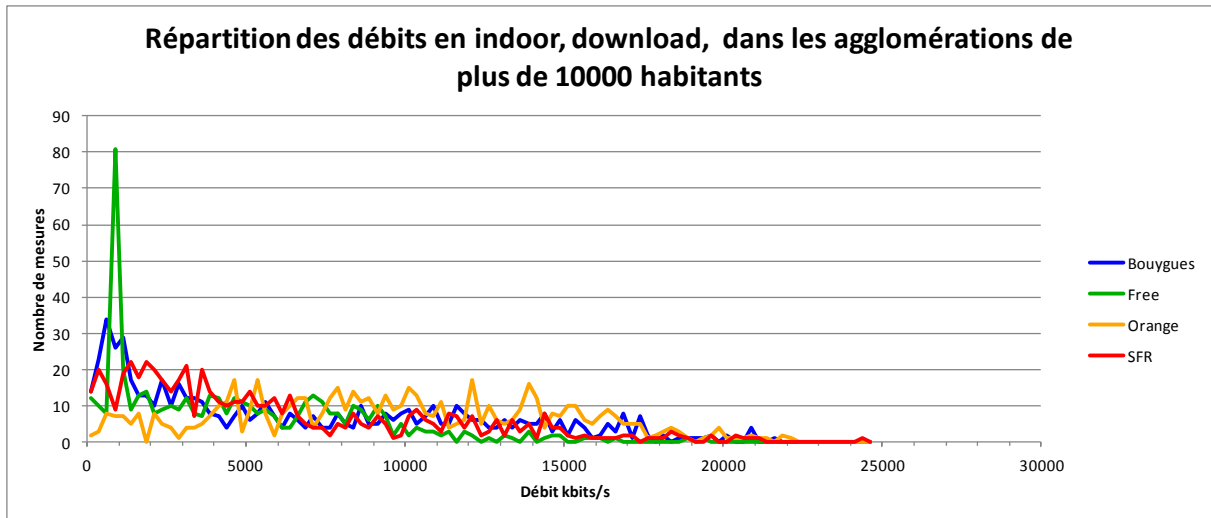
Envoi de fichiers de 1 Mo	Moyenne mesurée	Bouygues Telecom	Free Mobile	Orange France	SFR
	2 480 mesures	620 mesures	612 mesures	622 mesures	626 mesures
Taux de fichiers de 1 Mo envoyés	92.7%	91.9%	94.1%	94.9%	89.8%
<i>Précision statistique</i>	1.0%	2.1%	1.9%	1.7%	2.4%
Débit de données atteint pour 90% des fichiers envoyés		209 kbit/s	259 kbit/s	474 kbit/s	297 kbit/s
Débit de données atteint pour 50% des fichiers envoyés		1 260 kbit/s	1 372 kbit/s	1 824 kbit/s	1 146 kbit/s
Débit de données atteint pour 10% des fichiers envoyés		2 267 kbit/s	2 479 kbit/s	3 089 kbit/s	2 325 kbit/s

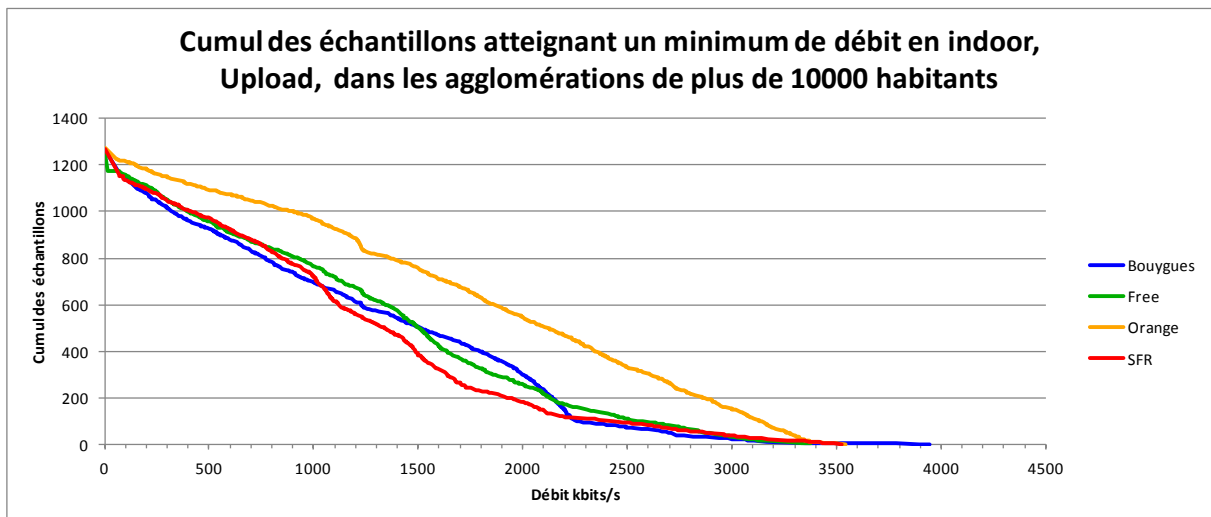
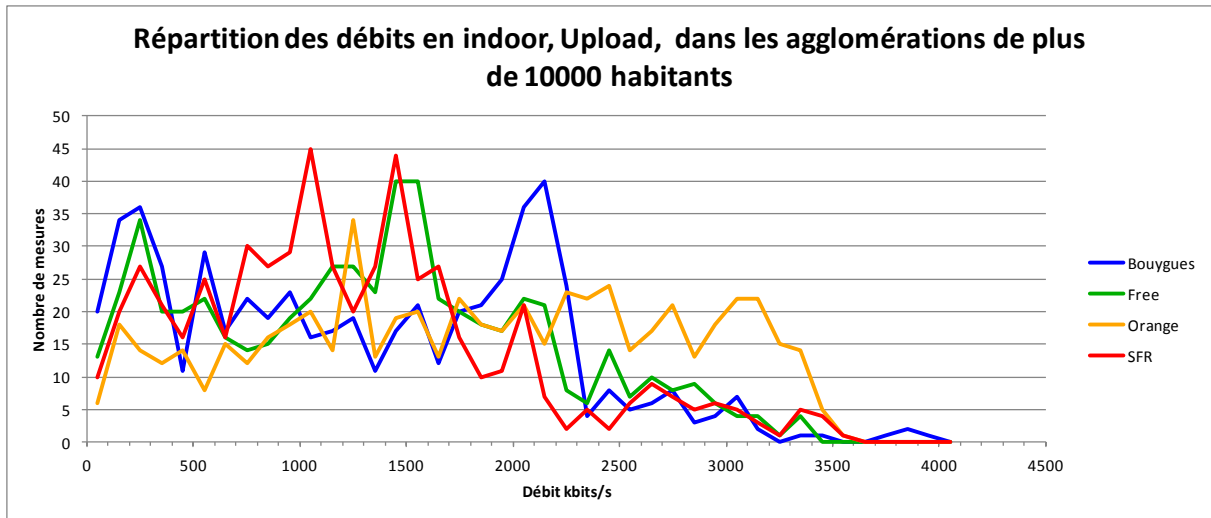
Avertissement, la courbe du pourcentage cumulé de répartition des débits upload présentée ci-après tient compte également des tentatives ratées

Téléchargement de fichiers de 5 Mo	Moyenne mesurée	Bouygues Telecom	Free Mobile	Orange France	SFR
	2 495 mesures	623 mesures	620 mesures	625 mesures	627 mesures
Taux de fichiers de 5 Mo reçus	90.1%	96.1%	77.4%	95.4%	91.4%
<i>Précision statistique</i>	1.2%	1.5%	3.3%	1.6%	2.2%
Débit de données atteint pour 90% des fichiers reçus		696 kbit/s	904 kbit/s*	3 021 kbit/s	976 kbit/s
Débit de données atteint pour 50% des fichiers reçus		5 251 kbit/s	3 967 kbit/s*	9 379 kbit/s	4 391 kbit/s
Débit de données atteint pour 10% des fichiers reçus		14 856 kbit/s	9 449 kbit/s*	16 314 kbit/s	13 385 kbit/s

Avertissement, la courbe du pourcentage cumulé de répartition des débits download présentée ci-après tient compte également des tentatives ratées

* Pour l'opérateur Free Mobile, un dysfonctionnement important a impacté à la baisse les résultats de l'opérateur. Un nombre important d'échecs de téléchargement a en effet été constaté quand la mesure était réalisée en itinérance avec l'un des deux terminaux. Ces échecs intempestifs ont été interrompus en cours d'enquête grâce à un reparamétrage du réseau de Free Mobile. Pour information, les résultats des mesures pour Free Mobile, sur le second modèle de terminal, sont les suivants : taux de fichiers reçus = 93.3% (précision statistique 2.8%), débit de données atteint pour 90% des fichiers reçus = 1 247 kbit/s, débit de données atteint pour 50% des fichiers reçus = 5 155 kbit/s, débit de données atteint pour 10% des fichiers reçus = 10 513 kbit/s.





4.2.5. L'ensemble des agglomérations de plus 400.000 habitants à l'extérieur des bâtiments

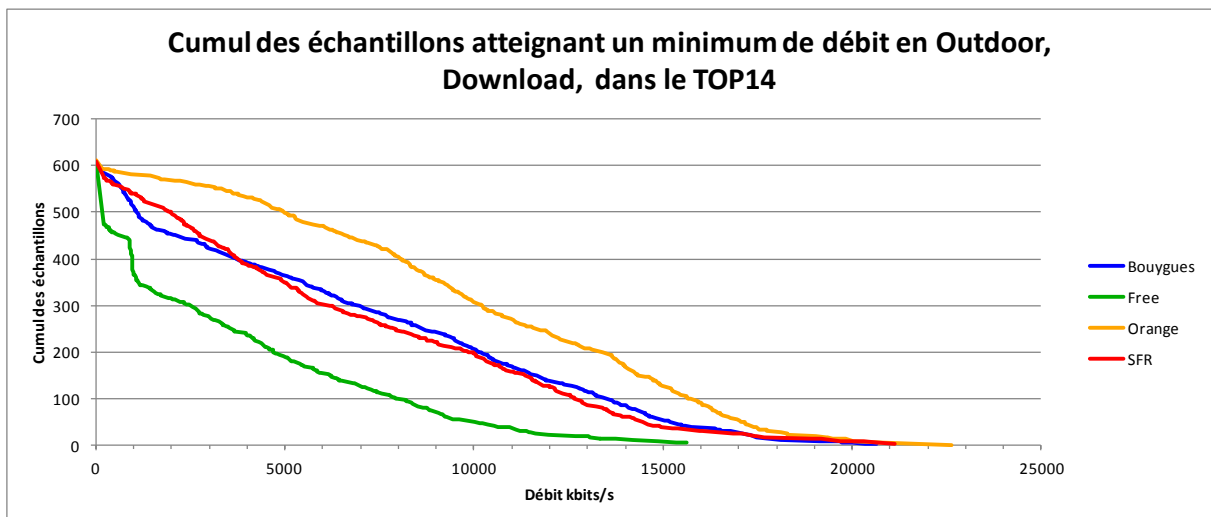
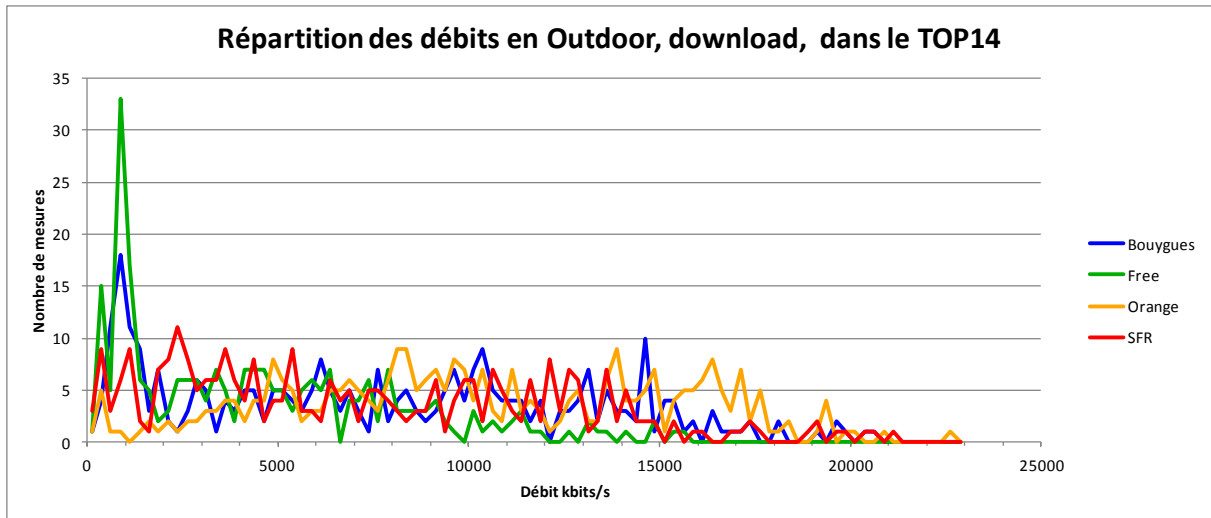
Envoi de fichiers de 1 Mo	Moyenne mesurée	Bouygues Telecom	Free Mobile	Orange France	SFR
	1 231 mesures	307 mesures	306 mesures	312 mesures	306 mesures
Taux de fichiers de 1 Mo envoyés	96.3%	96.7%	94.4%	98.4%	95.8%
<i>Précision statistique</i>	1.0%	2.0%	2.6%	1.4%	2.3%
Débit de données atteint pour 90% des fichiers envoyés		259 kbit/s	273 kbit/s	564 kbit/s	391 kbit/s
Débit de données atteint pour 50% des fichiers envoyés		1 093 kbit/s	1 401 kbit/s	1 948 kbit/s	1 431 kbit/s
Débit de données atteint pour 10% des fichiers envoyés		2 224 kbit/s	2 349 kbit/s	3 139 kbit/s	2 636 kbit/s

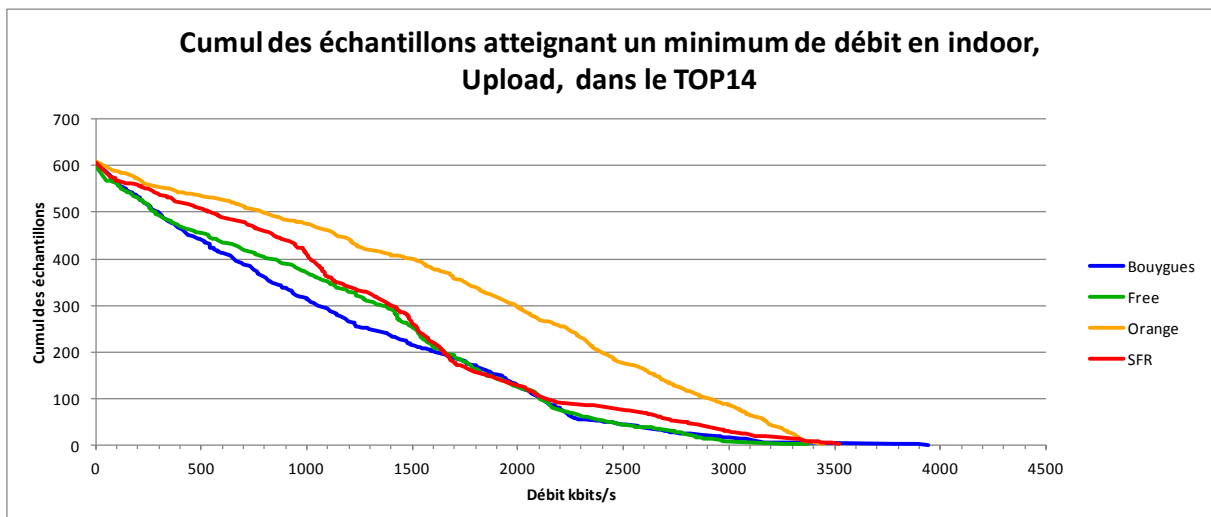
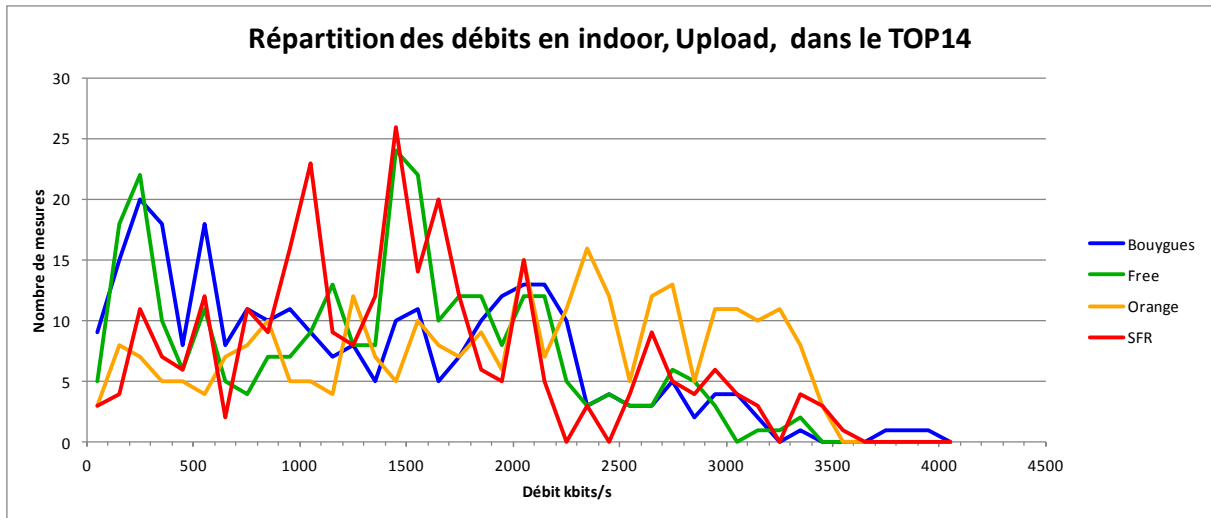
Avertissement, la courbe du pourcentage cumulé de répartition des débits upload présentée ci-après tient compte également des tentatives ratées

Téléchargement de fichiers de 5 Mo	Moyenne mesurée	Bouygues Telecom	Free Mobile	Orange France	SFR
	1 236 mesures	308 mesures	310 mesures	312 mesures	306 mesures
Taux de fichiers de 5 Mo reçus	92.8%	97.1%	79.4%	98.7%	96.1%
<i>Précision statistique</i>	1.4%	1.9%	4.5%	1.2%	2.2%
Débit de données atteint pour 90% des fichiers reçus		933 kbit/s	885 kbit/s*	3 766 kbit/s	1 242 kbit/s
Débit de données atteint pour 50% des fichiers reçus		7 520 kbit/s	4 011 kbit/s*	9 790 kbit/s	6 670 kbit/s
Débit de données atteint pour 10% des fichiers reçus		14 646 kbit/s	9 620 kbit/s*	16 708 kbit/s	13 879 kbit/s

Avertissement, la courbe du pourcentage cumulé de répartition des débits download présentée ci-après tient compte également des tentatives ratées

* Pour l'opérateur Free Mobile, un dysfonctionnement important a impacté à la baisse les résultats de l'opérateur. Un nombre important d'échecs de téléchargement a en effet été constaté quand la mesure était réalisée en itinérance avec l'un des deux terminaux. Ces échecs intempestifs ont été interrompus en cours d'enquête grâce à un reparamétrage du réseau de Free Mobile. Pour information, les résultats des mesures pour Free Mobile, sur le second modèle de terminal, sont les suivants : taux de fichiers reçus = 96.1% (précision statistique 3.0%), débit de données atteint pour 90% des fichiers reçus = 1 015 kbit/s, débit de données atteint pour 50% des fichiers reçus = 5 077 kbit/s, débit de données atteint pour 10% des fichiers reçus = 11 121 kbit/s.





4.2.6. L'ensemble des agglomérations de plus 400.000 habitants à l'intérieur des bâtiments

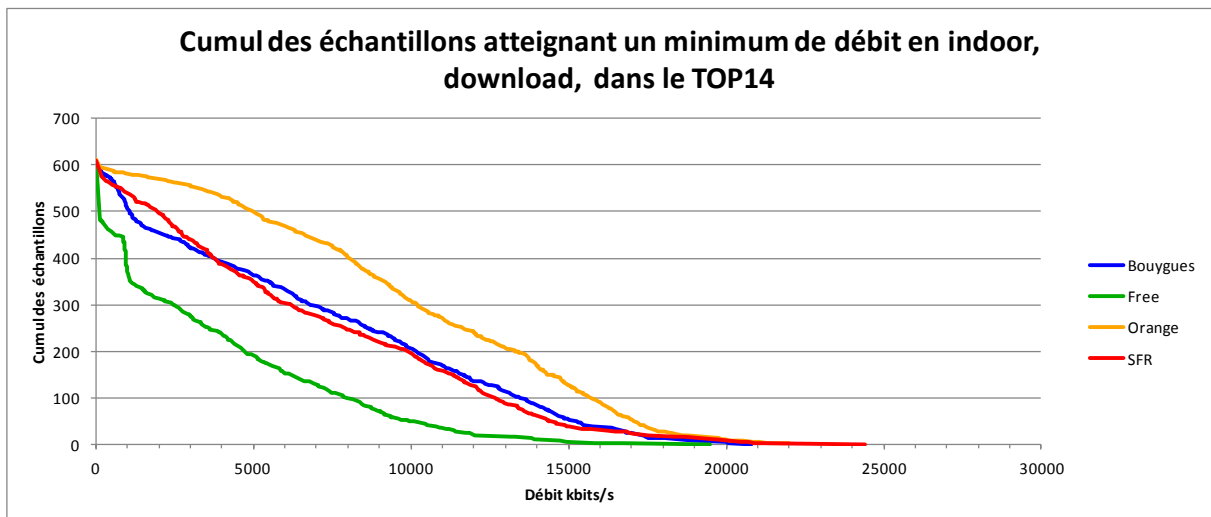
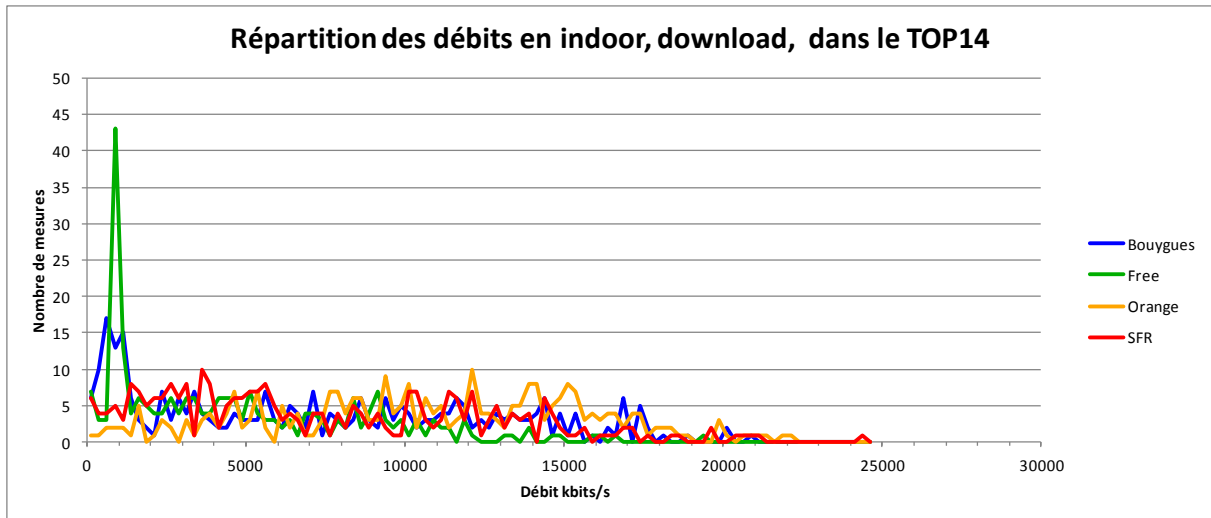
Envoi de fichiers de 1 Mo	Moyenne mesurée	Bouygues Telecom	Free Mobile	Orange France	SFR
	1 191 mesures	299 mesures	293 mesures	298 mesures	301 mesures
Taux de fichiers de 1 Mo envoyés	94.9%	94.3%	95.9%	95.6%	93.7%
<i>Précision statistique</i>	1.3%	2.6%	2.3%	2.3%	2.7%
Débit de données atteint pour 90% des fichiers envoyés		211 kbit/s	224 kbit/s	501 kbit/s	462 kbit/s
Débit de données atteint pour 50% des fichiers envoyés		1 161 kbit/s	1 427 kbit/s	2 029 kbit/s	1 466 kbit/s
Débit de données atteint pour 10% des fichiers envoyés		2 461 kbit/s	2 372 kbit/s	3 153 kbit/s	2 728 kbit/s

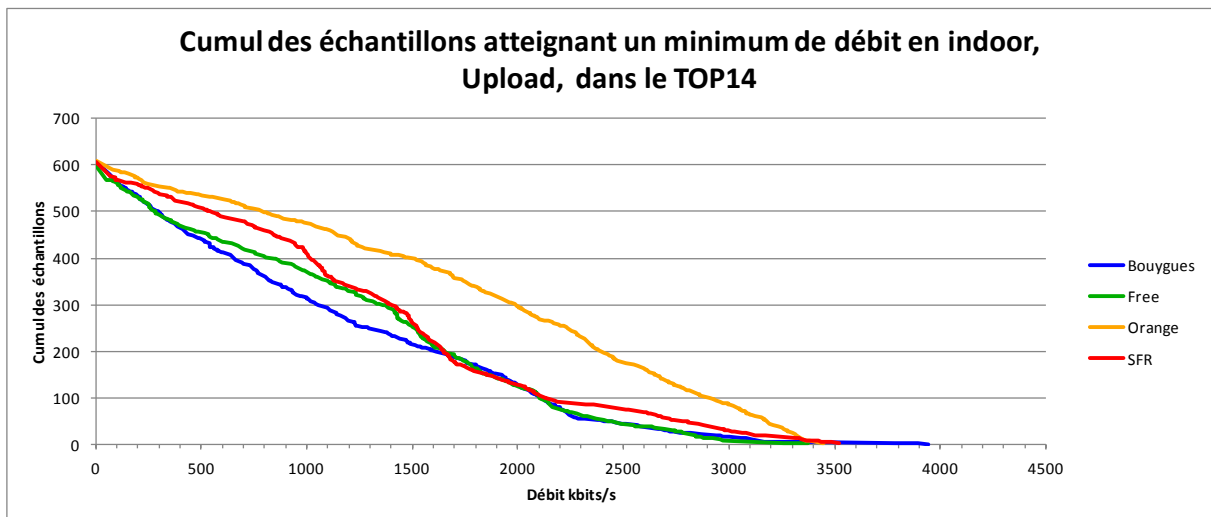
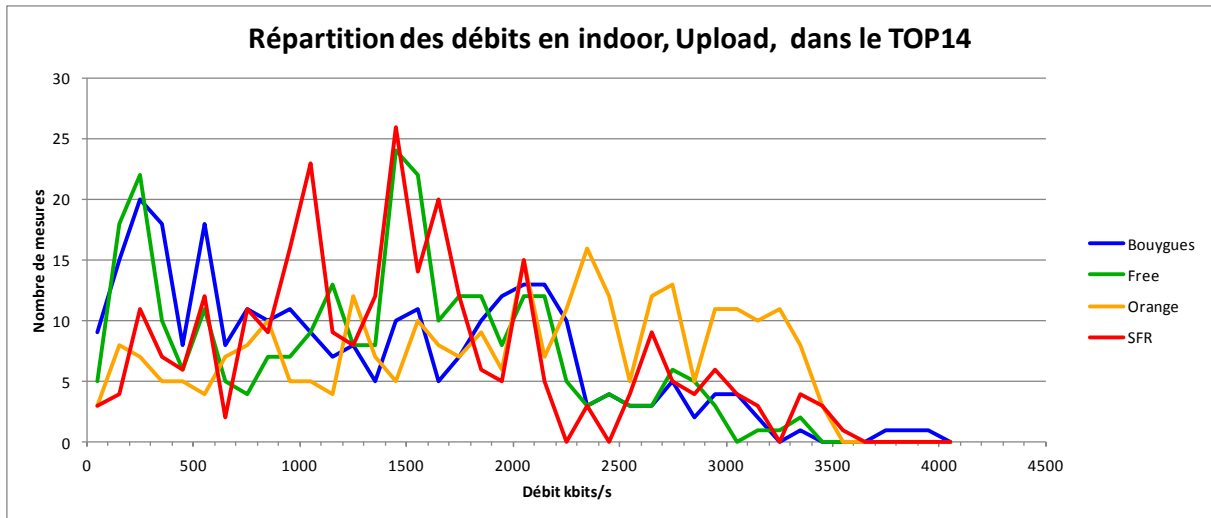
Avertissement, la courbe du pourcentage cumulé de répartition des débits upload présentée ci-après tient compte également des tentatives ratées

Téléchargement de fichiers de 5 Mo	Moyenne mesurée	Bouygues Telecom	Free Mobile	Orange France	SFR
	1 201 mesures	299 mesures	299 mesures	300 mesures	303 mesures
Taux de fichiers de 5 Mo reçus	91.4%	96.7%	78.9%	95.7%	94.4%
<i>Précision statistique</i>	1.6%	2.0%	4.6%	2.3%	2.6%
Débit de données atteint pour 90% des fichiers reçus		715 kbit/s	913 kbit/s*	3 871 kbit/s	1 377 kbit/s
Débit de données atteint pour 50% des fichiers reçus		6 691 kbit/s	3 870 kbit/s*	10 730 kbit/s	6 150 kbit/s
Débit de données atteint pour 10% des fichiers reçus		14 938 kbit/s	10 461 kbit/s*	16 892 kbit/s	14 368 kbit/s

Avertissement, la courbe du pourcentage cumulé de répartition des débits download présentée ci-après tient compte également des tentatives ratées

* Pour l'opérateur Free Mobile, un dysfonctionnement important a impacté à la baisse les résultats de l'opérateur. Un nombre important d'échecs de téléchargement a en effet été constaté quand la mesure était réalisée en itinérance avec l'un des deux terminaux. Ces échecs intempestifs ont été interrompus en cours d'enquête grâce à un reparamétrage du réseau de Free Mobile. Pour information, les résultats des mesures pour Free Mobile, sur le second modèle de terminal, sont les suivants : taux de fichiers reçus = 95.3% (précision statistique 3.4%), débit de données atteint pour 90% des fichiers reçus = 999 kbit/s, débit de données atteint pour 50% des fichiers reçus = 4 811 kbit/s, débit de données atteint pour 10% des fichiers reçus = 11 102 kbit/s.





4.3. Résultats synthétiques en agglomération

Les résultats ci-dessous représentent une moyenne pondérée des résultats des mesures réalisées

- Usage piéton à l'extérieur des bâtiments (pondération de 1/2)
- Usage piéton à l'intérieur des bâtiments (pondération de 1/2)

4.3.1. Les services interpersonnels de navigation

4.3.1.1. L'ensemble des agglomérations et des communes

SMS	Moyenne mesurée 8 168 mesures	Bouygues Telecom	Free Mobile	Orange France	SFR
Taux de SMS reçus	96.2%	=	=	+	=
<i>Précision statistique</i>	$\pm 0.4\%$				
Taux de SMS reçus et dans un délai inférieur à 30s	93.4%	=	=	+	=
<i>Précision statistique</i>	$\pm 0.5\%$				
<hr/>					
MMS	Moyenne mesurée 8 155 mesures	Bouygues Telecom	Free Mobile	Orange France	SFR
Taux de MMS reçus	91.6%	=	=	+	=
<i>Précision statistique</i>	$\pm 0.6\%$				
Taux de MMS reçus et dans un délai inférieur à 3mn	90.4%	=	=	+	=
<i>Précision statistique</i>	$\pm 0.6\%$				
<hr/>					
WEB	Moyenne mesurée 63218 pages / 7759 mesures	Bouygues Telecom	Free Mobile	Orange France	SFR
Taux de réussite de l'accès à un site internet	88.9%	+	-	+	=
<i>Précision statistique</i>	$\pm 0.2\%$				
Taux de navigations réussies et maintenues pendant une durée de 5 minutes	82.7%	+	--	+	=
<i>Précision statistique</i>	$\pm 0.3\%$				
<hr/>					
VIDEO	Moyenne mesurée 8 303 mesures	Bouygues Telecom	Free Mobile	Orange France	SFR
Taux de diffusions réussies	78.7%	+	--	+	+
<i>Précision statistique</i>	$\pm 0.9\%$				
Taux de diffusions réussies et de qualité parfaite	71.8%	++	--	++	++
<i>Précision statistique</i>	$\pm 1.0\%$				
Taux de diffusions réussies et de qualité correcte	72.4%	++	--	++	++
<i>Précision statistique</i>	$\pm 1.0\%$				

4.3.1.2. L'ensemble des agglomérations de plus de 10.000 habitants

SMS	Moyenne mesurée 4 958 mesures	Bouygues Telecom	Free Mobile	Orange France	SFR
Taux de SMS reçus	98.6%	=	=	=	=
<i>Précision statistique</i>	$\pm 0.3\%$				
Taux de SMS reçus et dans un délai inférieur à 30s	96.6%	(\)	=	-	+ =
<i>Précision statistique</i>	$\pm 0.5\%$				(\)

MMS	Moyenne mesurée 4 939 mesures	Bouygues Telecom	Free Mobile	Orange France	SFR
Taux de MMS reçus	96.9%	=	=	+	=
<i>Précision statistique</i>	$\pm 0.5\%$		(\)	(\)	
Taux de MMS reçus et dans un délai inférieur à 3mn	96.4%	=	=	+	=
<i>Précision statistique</i>	$\pm 0.5\%$		(\)	(\)	

WEB	Moyenne mesurée 39944 pages / 4833 mesures	Bouygues Telecom	Free Mobile	Orange France	SFR
Taux de réussite de l'accès à un site internet	94.6%	(\)	+	-	+
<i>Précision statistique</i>	$\pm 0.2\%$		(\)		(\)
Taux de navigations réussies et maintenues pendant une durée de 5 minutes	91.4%	(\)	++	--	+
<i>Précision statistique</i>	$\pm 0.3\%$		(\)	(\)	(\)

VIDEO	Moyenne mesurée 5 082 mesures	Bouygues Telecom	Free Mobile	Orange France	SFR
Taux de diffusions réussies	89.5%	(\)	+	--	++
<i>Précision statistique</i>	$\pm 0.8\%$		(\)		=
Taux de diffusions réussies et de qualité parfaite	84.4%	(\)	++	--	++
<i>Précision statistique</i>	$\pm 1.0\%$		(\)	(\)	+
Taux de diffusions réussies et de qualité correcte	84.9%	(\)	++	--	++
<i>Précision statistique</i>	$\pm 1.0\%$		(\)	(\)	+

4.3.1.3. Les quatorze agglomérations de plus de 400.000 habitants

SMS	Moyenne mesurée 2 378 mesures	Bouygues Telecom	Free Mobile	Orange France	SFR
Taux de SMS reçus	98.5%	=	-	+	=
<i>Précision statistique</i>	$\pm 0.5\%$				
Taux de SMS reçus et dans un délai inférieur à 30s	96.3%	(\)	+	-	+
<i>Précision statistique</i>	$\pm 0.8\%$				(\)

MMS	Moyenne mesurée 2 365 mesures	Bouygues Telecom	Free Mobile	Orange France	SFR
Taux de MMS reçus	97.3%	=	=	=	=
<i>Précision statistique</i>	$\pm 0.6\%$				
Taux de MMS reçus et dans un délai inférieur à 3mn	96.7%	=	=	=	=
<i>Précision statistique</i>	$\pm 0.7\%$				

WEB	Moyenne mesurée 19349 pages / 2336 mesures	Bouygues Telecom	Free Mobile	Orange France	SFR
Taux de réussite de l'accès à un site internet	95.5%	(\)	+	-	+
<i>Précision statistique</i>	$\pm 0.3\%$	(\)	(\)	(\)	(\)
Taux de navigations réussies et maintenues pendant une durée de 5 minutes	92.1%	(\)	+	--	+
<i>Précision statistique</i>	$\pm 0.4\%$	(\)	(\)	(\)	(\)

VIDEO	Moyenne mesurée 2 443 mesures	Bouygues Telecom	Free Mobile	Orange France	SFR
Taux de diffusions réussies	90.9%	(\)	+	--	+
<i>Précision statistique</i>	$\pm 1.1\%$	(\)	(\)	(\)	(\)
Taux de diffusions réussies et de qualité parfaite	86.2%	(\)	++	--	++
<i>Précision statistique</i>	$\pm 1.4\%$	(\)	(\)	(\)	(\)
Taux de diffusions réussies et de qualité correcte	86.7%	(\)	++	--	++
<i>Précision statistique</i>	$\pm 1.3\%$	(\)	(\)	(\)	(\)

4.3.2. Les transferts de données

4.3.2.1. L'ensemble des agglomérations et des communes

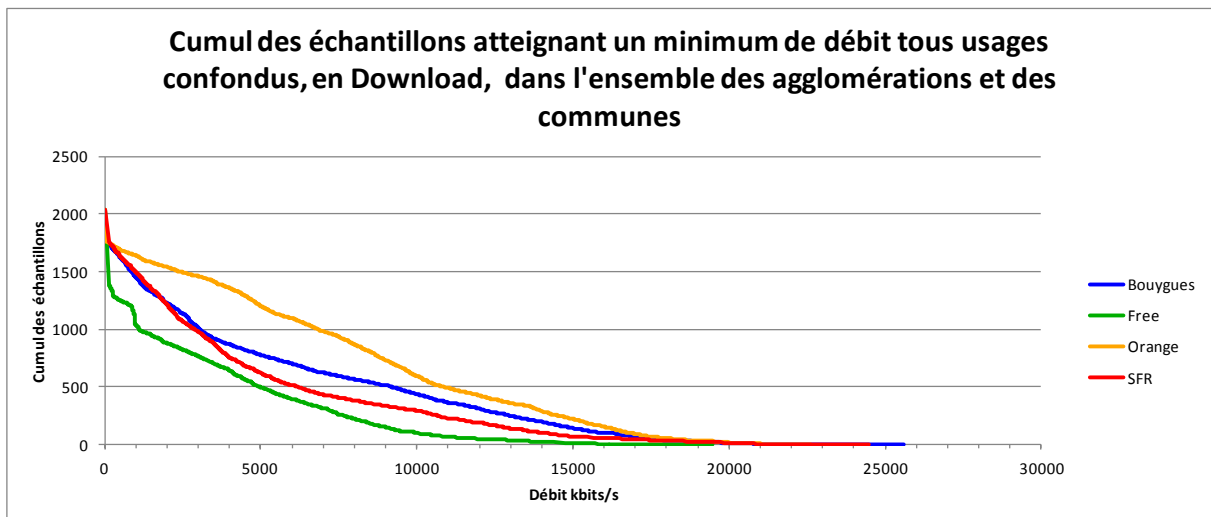
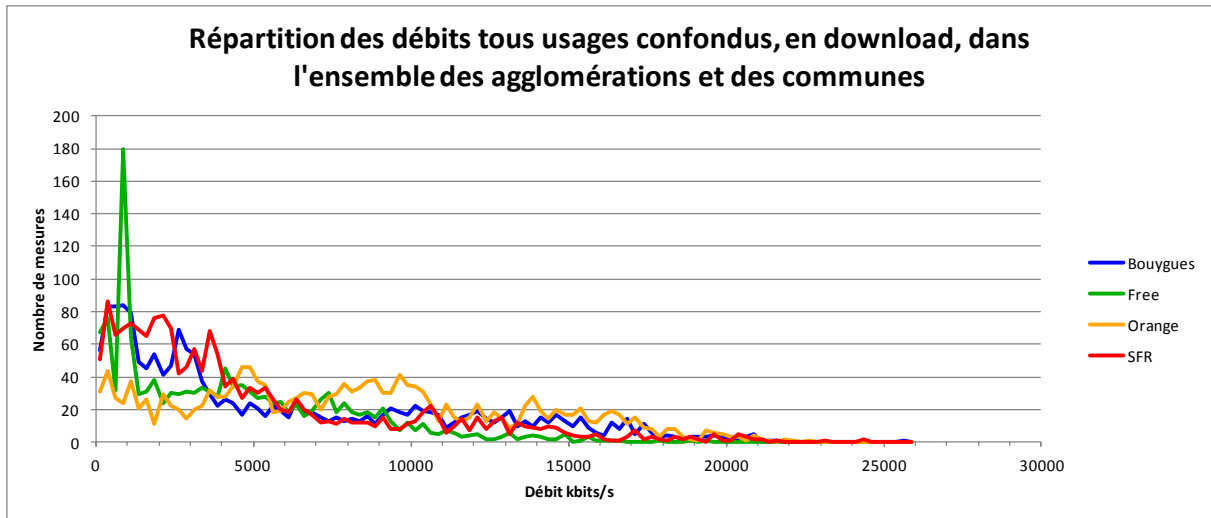
Envoi de fichiers de 1 Mo	Moyenne mesurée	Bouygues Telecom	Free Mobile	Orange France	SFR
	8 013 mesures	1 971 mesures	2 003 mesures	2 014 mesures	2 025 mesures
Taux de fichiers de 1 Mo envoyés	85.6%	84.2%	86.7%	87.2%	84.1%
	(v)	(v)	(v)	(v)	(v)
<i>Précision statistique</i>	0.8%	1.6%	1.5%	1.5%	1.6%
Débit de données atteint pour 90% des fichiers envoyés		195 kbit/s	228 kbit/s	306 kbit/s	269 kbit/s
Débit de données atteint pour 50% des fichiers envoyés		1 252 kbit/s	1 231 kbit/s	1 500 kbit/s	1 076 kbit/s
Débit de données atteint pour 10% des fichiers envoyés		2 234 kbit/s	2 437 kbit/s	2 989 kbit/s	2 104 kbit/s

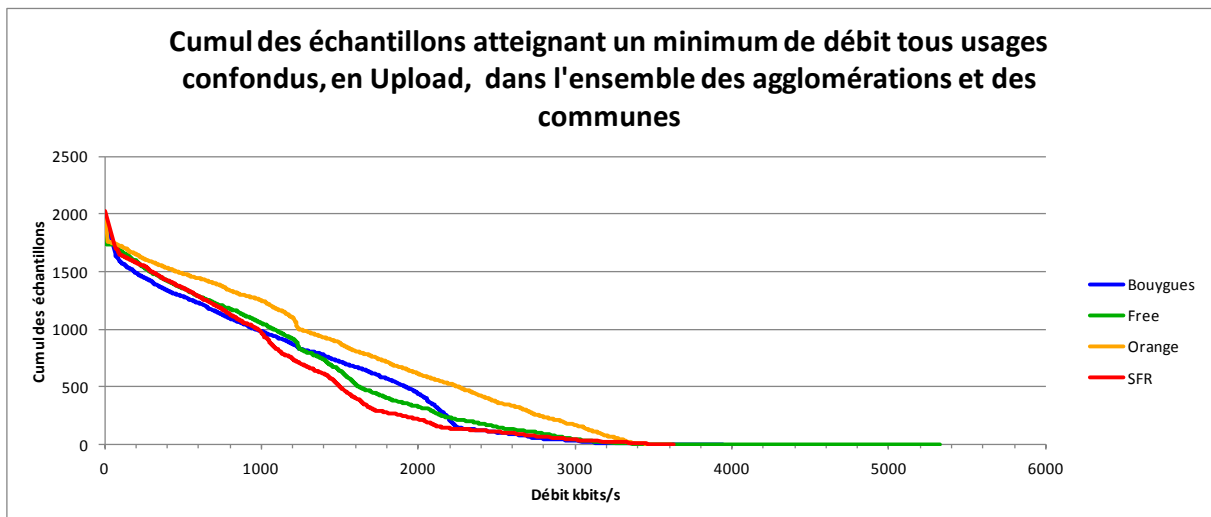
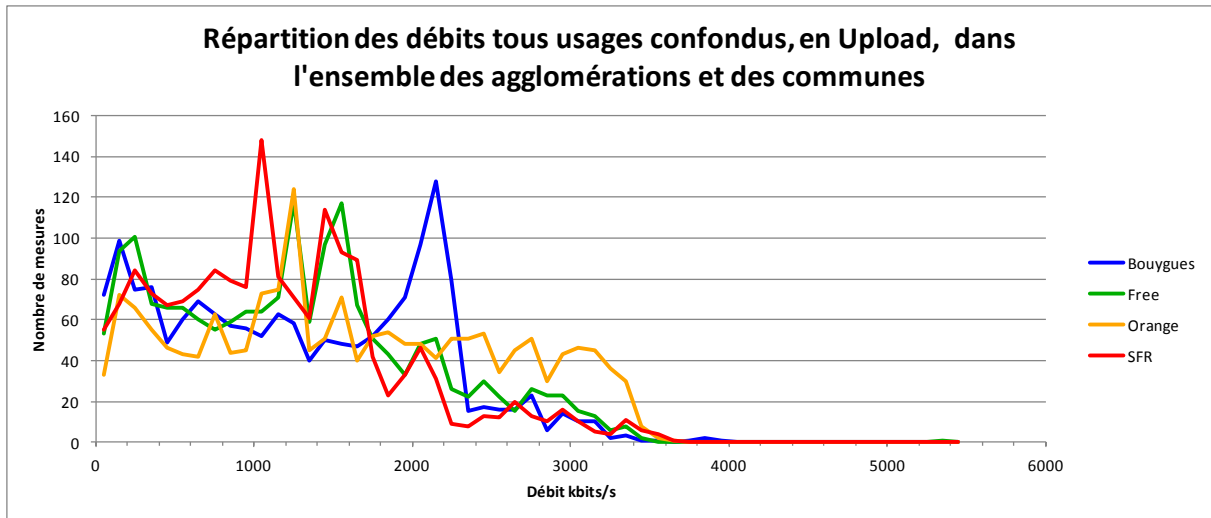
Avertissement, la courbe du pourcentage cumulé de répartition des débits upload présentée ci-après tient compte également des tentatives ratées

Téléchargement de fichiers de 5 Mo	Moyenne mesurée	Bouygues Telecom	Free Mobile	Orange France	SFR
	8 098 mesures	1 989 mesures	2 035 mesures	2 036 mesures	2 038 mesures
Taux de fichiers de 5 Mo reçus	82.6%	88.4%	68.6% *	86.7%	86.9%
	(v)	(v)	(v)	(v)	(v)
<i>Précision statistique</i>	0.8%	1.4%	2.0%	1.5%	1.5%
Débit de données atteint pour 90% des fichiers reçus		629 kbit/s	464 kbit/s*	1 444 kbit/s	645 kbit/s
Débit de données atteint pour 50% des fichiers reçus		3 877 kbit/s	3 549 kbit/s*	7 911 kbit/s	3 455 kbit/s
Débit de données atteint pour 10% des fichiers reçus		14 417 kbit/s	9 157 kbit/s*	15 631 kbit/s	12 229 kbit/s

Avertissement, la courbe du pourcentage cumulé de répartition des débits download présentée ci-après tient compte également des tentatives ratées

* Pour l'opérateur Free Mobile, un dysfonctionnement important a impacté à la baisse les résultats de l'opérateur. Un nombre important d'échecs de téléchargement a en effet été constaté quand la mesure était réalisée en itinérance avec l'un des deux terminaux. Ces échecs intempestifs ont été interrompus en cours d'enquête grâce à un reparamétrage du réseau de Free Mobile. Pour information, les résultats des mesures pour Free Mobile, sur le second modèle de terminal, sont les suivants : taux de fichiers reçus = 86.9% (précision statistique 2.1%), débit de données atteint pour 90% des fichiers reçus = 941 kbit/s, débit de données atteint pour 50% des fichiers reçus = 4 515 kbit/s, débit de données atteint pour 10% des fichiers reçus = 9 918 kbit/s.





4.3.2.2. L'ensemble des agglomérations de plus de 10.000 habitants

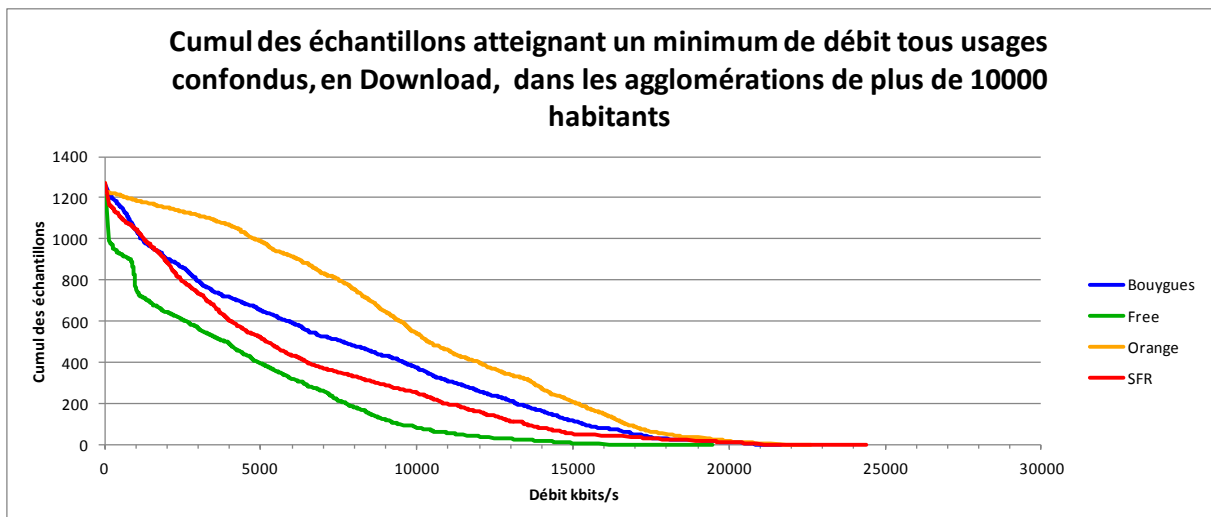
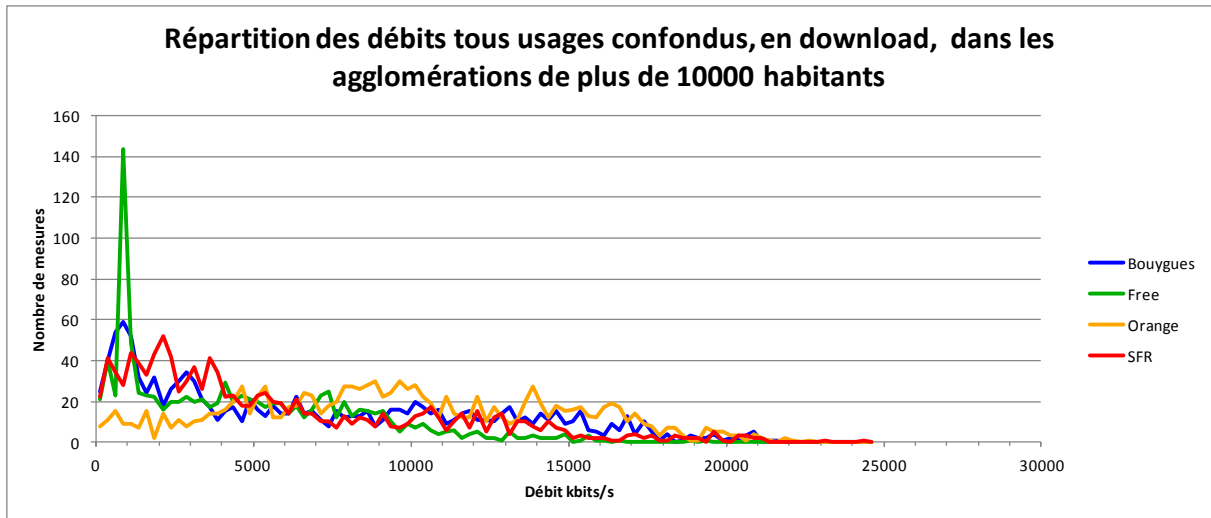
Envoi de fichiers de 1 Mo	Moyenne mesurée	Bouygues Telecom	Free Mobile	Orange France	SFR
	5 049 mesures	1 262 mesures	1 247 mesures	1 273 mesures	1 267 mesures
Taux de fichiers de 1 Mo envoyés	93.6%	92.9%	94.3%	96.1%	91.2%
	(^)	(^)	(^)		(v)
<i>Précision statistique</i>	0.7%	1.4%	1.3%	1.1%	1.6%
Débit de données atteint pour 90% des fichiers envoyés		227 kbit/s	284 kbit/s	478 kbit/s	311 kbit/s
Débit de données atteint pour 50% des fichiers envoyés		1 252 kbit/s	1 376 kbit/s	1 833 kbit/s	1 166 kbit/s
Débit de données atteint pour 10% des fichiers envoyés		2 227 kbit/s	2 462 kbit/s	3 078 kbit/s	2 229 kbit/s

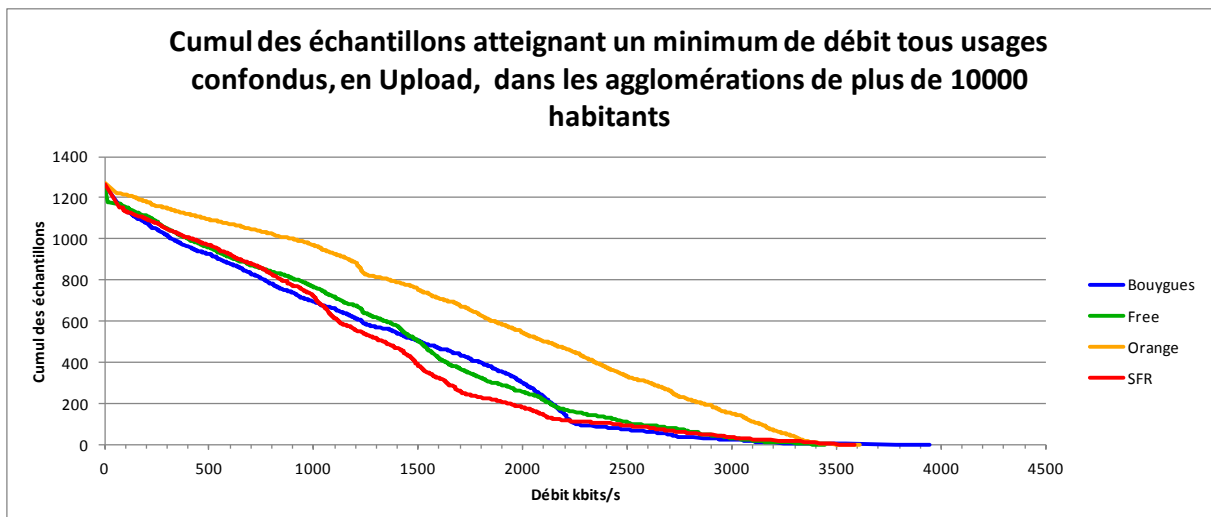
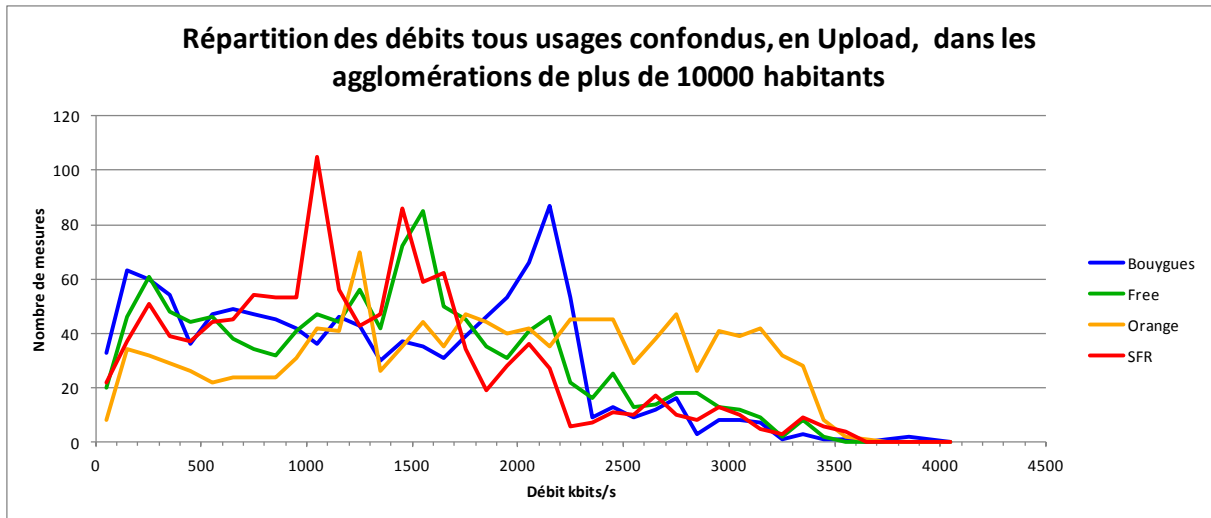
Avertissement, la courbe du pourcentage cumulé de répartition des débits upload présentée ci-après tient compte également des tentatives ratées

Téléchargement de fichiers de 5 Mo	Moyenne mesurée	Bouygues Telecom	Free Mobile	Orange France	SFR
	5 072 mesures	1 268 mesures	1 260 mesures	1 275 mesures	1 269 mesures
Taux de fichiers de 5 Mo reçus	91.0%	96.4%	78.6%	96.5%	92.4%
	(v)	(^)	(v)		(v)
<i>Précision statistique</i>	0.8%	1.0%	2.3%	1.0%	1.5%
Débit de données atteint pour 90% des fichiers reçus		771 kbit/s	865 kbit/s*	3 151 kbit/s	930 kbit/s
Débit de données atteint pour 50% des fichiers reçus		5 677 kbit/s	3 964 kbit/s*	9 313 kbit/s	4 215 kbit/s
Débit de données atteint pour 10% des fichiers reçus		14 853 kbit/s	9 450 kbit/s*	16 367 kbit/s	12 970 kbit/s

Avertissement, la courbe du pourcentage cumulé de répartition des débits download présentée ci-après tient compte également des tentatives ratées

* Pour l'opérateur Free Mobile, un dysfonctionnement important a impacté à la baisse les résultats de l'opérateur. Un nombre important d'échecs de téléchargement a en effet été constaté quand la mesure était réalisée en itinérance avec l'un des deux terminaux. Ces échecs intempestifs ont été interrompus en cours d'enquête grâce à un reparamétrage du réseau de Free Mobile. Pour information, les résultats des mesures pour Free Mobile, sur le second modèle de terminal, sont les suivants : taux de fichiers reçus = 94.6% (précision statistique 1.8%), débit de données atteint pour 90% des fichiers reçus = 1 142 kbit/s, débit de données atteint pour 50% des fichiers reçus = 5 105 kbit/s, débit de données atteint pour 10% des fichiers reçus = 10 512 kbit/s.





4.3.2.3. Les quatorze agglomérations de plus de 400.000 habitants

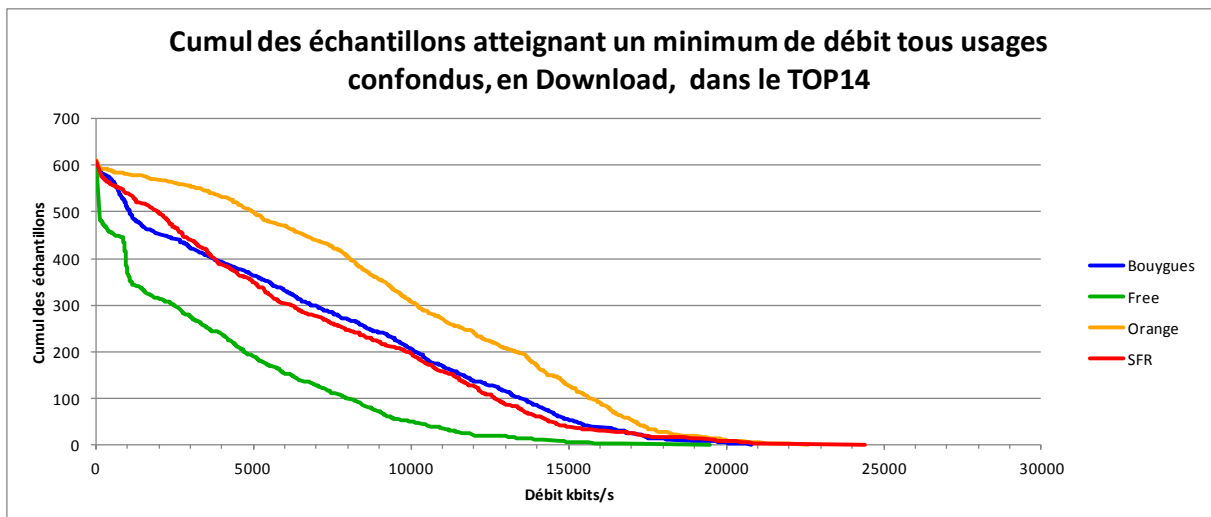
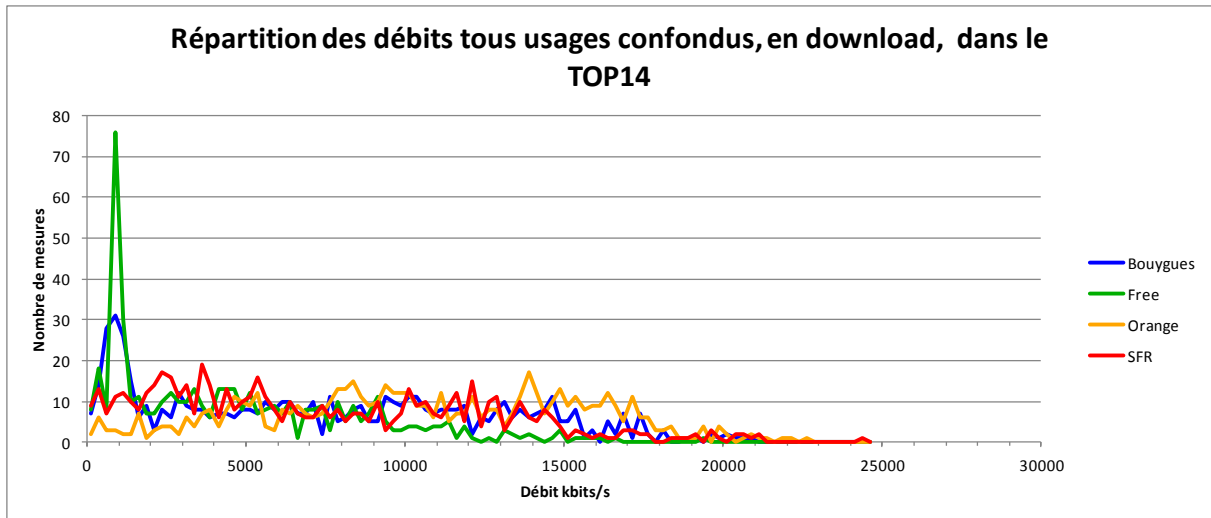
Envoi de fichiers de 1 Mo	Moyenne mesurée	Bouygues Telecom	Free Mobile	Orange France	SFR
		2 422 mesures	606 mesures	599 mesures	610 mesures
Taux de fichiers de 1 Mo envoyés	95.6%	95.5%	95.2%	97.0%	94.7%
	(↑)	(↑)	(↑)		
<i>Précision statistique</i>	0.8%	1.6%	1.7%	1.3%	1.8%
Débit de données atteint pour 90% des fichiers envoyés		225 kbit/s	255 kbit/s	539 kbit/s	417 kbit/s
Débit de données atteint pour 50% des fichiers envoyés		1 110 kbit/s	1 415 kbit/s	2 003 kbit/s	1 436 kbit/s
Débit de données atteint pour 10% des fichiers envoyés		2 272 kbit/s	2 354 kbit/s	3 139 kbit/s	2 687 kbit/s

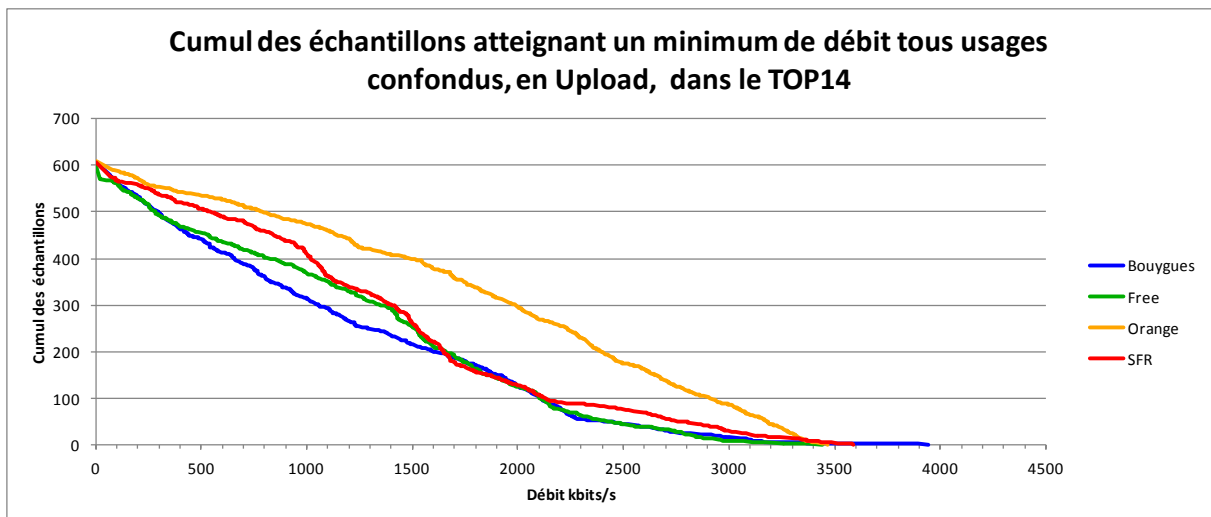
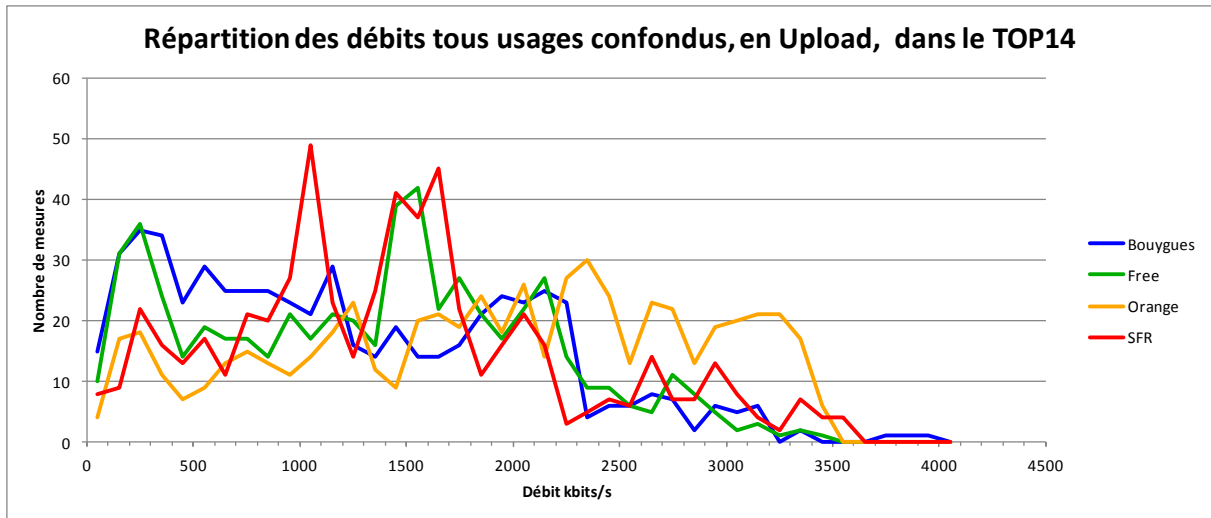
Avertissement, la courbe du pourcentage cumulé de répartition des débits upload présentée ci-après tient compte également des tentatives ratées

Téléchargement de fichiers de 5 Mo	Moyenne mesurée	Bouygues Telecom	Free Mobile	Orange France	SFR
		2 437 mesures	607 mesures	609 mesures	612 mesures
Taux de fichiers de 5 Mo reçus	92.1%	96.9%	79.1%	97.2%	95.2%
	(↓)		(↓)		(↓)
<i>Précision statistique</i>	1.1%	1.4%	3.2%	1.3%	1.7%
Débit de données atteint pour 90% des fichiers reçus		850 kbit/s	894 kbit/s	3 871 kbit/s	1 291 kbit/s
Débit de données atteint pour 50% des fichiers reçus		7 128 kbit/s	3 926 kbit/s *	10 218 kbit/s	6 443 kbit/s
Débit de données atteint pour 10% des fichiers reçus		14 798 kbit/s	10 109 kbit/s *	16 713 kbit/s	14 207 kbit/s

Avertissement, la courbe du pourcentage cumulé de répartition des débits download présentée ci-après tient compte également des tentatives ratées

* Pour l'opérateur Free Mobile, un dysfonctionnement important a impacté à la baisse les résultats de l'opérateur. Un nombre important d'échecs de téléchargement a en effet été constaté quand la mesure était réalisée en itinérance avec l'un des deux terminaux. Ces échecs intempestifs ont été interrompus en cours d'enquête grâce à un reparamétrage du réseau de Free Mobile. Pour information, les résultats des mesures pour Free Mobile, sur le second modèle de terminal, sont les suivants : taux de fichiers reçus = 95.7% (précision statistique 2.3%), débit de données atteint pour 90% des fichiers reçus = 1 015 kbit/s, débit de données atteint pour 50% des fichiers reçus = 5 037 kbit/s, débit de données atteint pour 10% des fichiers reçus = 11 102 kbit/s.





5. RESULTATS DE LA CAMPAGNE DE MESURES 4G REALISEES A TITRE EXPERIMENTAL

Pour la première année, des mesures ont été réalisées à titre expérimental avec des terminaux et offres compatibles 4G, à l'extérieur des bâtiments, dans des zones couvertes en 4G par les opérateurs.

Ces mesures ont été effectuées de janvier à mars 2014. A cette date, les quatre opérateurs de réseau mobile avaient ouvert commercialement leur réseau 4G. Ils ont donc tous les quatre fait l'objet de mesures.

Ces mesures ont été effectuées dans huit agglomérations du TOP 14 (Paris, Lyon, Lille, Marseille, Strasbourg, Nantes, Toulouse, Toulon) ainsi que deux agglomérations de 50 000 à 400 000 habitants (Montpellier et Saint-Etienne). Les résultats ci-après agrègent l'ensemble de ces agglomérations.

Le nombre de mesures réalisées par opérateur est le suivant :

- environ 500 mesures de navigation web ;
- environ 500 mesures de diffusion de flux vidéo ;
- environ 3000 mesures de transferts de fichiers (1500 envois et 1500 réceptions).

Les protocoles suivis pour réaliser ces mesures sont les mêmes que ceux utilisés dans le cadre de la campagne 2G/3G, à l'exception de la taille des fichiers (voir ci-après).

Les smartphones retenus pour les mesures sont le Samsung Galaxy S4 et l'iPhone 5S d'Apple, tous deux compatibles 4G de catégorie 3 (débit maximum théorique de 100 Mbit/s en liaison descendante)⁷. Pour chaque service ci-dessous est indiquée la proportion de mesures effectivement réalisées en 4G. En effet, malgré une offre et un terminal compatibles 4G, un utilisateur situé dans une zone effectivement couverte en 4G par son opérateur n'est pas systématiquement connecté en 4G : cela dépend de la stratégie de l'opérateur, qui peut choisir, pour diverses raisons, de faire par exemple basculer en 3G un utilisateur pour lequel les conditions radios en 4G ne seraient pas optimales.

Ces mesures, effectuées à titre expérimental, visaient avant tout à éprouver le protocole déjà utilisé en 2G/3G. Il a pleinement pu être mis en œuvre, ainsi les résultats sont présentés ci-après. Néanmoins, les zones mesurées étant réduites (en raison de couvertures encore limitées) et le nombre de mesures réalisées étant restreint, les tableaux ci-après présentent, pour chaque indicateur pris indépendamment, les résultats obtenus par l'opérateur le moins performant et l'opérateur le plus performant, ceux-ci variant selon l'indicateur.

⁷ Contrairement à la campagne 2G/3G, ici les terminaux n'étaient pas bloqués, i.e la 4G était autorisée, au même titre que la 2G et la 3G (mode de sélection automatique).

5.1. Résultats synthétiques en agglomération

performance mesurée avec offre 4G quel que soit le réseau (2G/3G/4G)		
	moins bon opérateur	meilleur opérateur
19941 pages / 2119 mesures		
Taux global des mesures effectivement réalisées en 4G	91,8%	
Taux de réussite de l'accès à un site internet	96,7%	98,9%
<i>Précision statistique</i>	<i>± 0,5%</i>	<i>± 0,3%</i>
Taux de navigations réussies et maintenues pendant une durée de 5 minutes	88,8%	93,6%
<i>Précision statistique</i>	<i>± 0,9%</i>	<i>± 0,7%</i>

5.2. Service de diffusion de flux vidéo

Performance mesurée avec offre 4G quel que soit le réseau (2G/3G/4G)		
	moins bon opérateur	meilleur opérateur
2 117 mesures		
Taux global des mesures effectivement réalisées en 4G	91,2%	
Taux de diffusions réussies	95,9%	100,0%
<i>Précision statistique</i>	<i>1,7%</i>	<i>0,0%</i>
Taux de diffusions réussies et de qualité parfaite	94,7%	99,6%
<i>Précision statistique</i>	<i>1,9%</i>	<i>0,5%</i>
Taux de diffusions réussies et de qualité correcte	94,9%	99,8%
<i>Précision statistique</i>	<i>1,9%</i>	<i>0,4%</i>

5.3. Transfert de fichiers

Trois tailles de fichiers ont été mesurées en envoi (1/10/20 Mo) et en réception (5/25/50 Mo), afin de constater l'impact de la taille des fichiers sur les performances.

La plus petite des trois tailles correspond à celle mesurée dans le cadre de la campagne 2G/3G.

Téléchargement de fichiers de 5/25/50 Mo 6546 mesures dont 91.6% effectivement réalisées en 4G	Fichier de 5 Mo : performance mesurée avec offre 4G quel que soit le réseau (2G/3G/4G)		Fichier de 25 Mo : performance mesurée avec offre 4G quel que soit le réseau (2G/3G/4G)		Fichier de 50 Mo : performance mesurée avec offre 4G quel que soit le réseau (2G/3G/4G)	
	moins bon opérateur	meilleur opérateur	moins bon opérateur	meilleur opérateur	moins bon opérateur	meilleur opérateur
Taux de fichiers reçus	98.4%	99.6%	96.2 %	99.6%	48.7%	98.9%
<i>Précision statistique</i>	1%	0.5%	1.6%	0.5%	4.2%	0.9%
Débit de données atteint pour 90% des fichiers reçus	930 kbit/s	8 734 kbit/s	947 kbit/s	11 094 kbit/s	5 000 kbit/s	10 955 kbit/s
Débit de données atteint pour 50% des fichiers reçus	4 418 kbit/s	28 796 kbit/s	2 861 kbit/s	35 443 kbit/s	15 573 kbit/s	35 663 kbit/s
Débit de données atteint pour 10% des fichiers reçus	32 612 kbit/s	50 269 kbit/s	40 296 kbit/s	63 351 kbit/s	40 804 kbit/s	69 449 kbit/s

Envoi de fichiers de 1/10/20 Mo 6571 mesures dont 91.4% effectivement réalisées en 4G	Fichier de 1 Mo : performance mesurée avec offre 4G quel que soit le réseau (2G/3G/4G)		Fichier de 10 Mo : performance mesurée avec offre 4G quel que soit le réseau (2G/3G/4G)		Fichier de 20 Mo : performance mesurée avec offre 4G quel que soit le réseau (2G/3G/4G)	
	moins bon opérateur	meilleur opérateur	moins bon opérateur	meilleur opérateur	moins bon opérateur	meilleur opérateur
Taux de fichiers envoyés	91.7%	99.8%	88.4%	96.2%	77.3%	91.8%
<i>Précision statistique</i>	2.3%	0.4 %	2.7%	1.6%	3.5%	2.3%
Débit de données atteint pour 90% des fichiers reçus	500 kbit/s	1 297 kbit/s	1 063 kbit/s	1 938 kbit/s	1 639 kbit/s	2 910 kbit/s
Débit de données atteint pour 50% des fichiers reçus	2 980 kbit/s	6 765 kbit/s	4 354 kbit/s	11 755 kbit/s	4 626 kbit/s	12 103 kbit/s
Débit de données atteint pour 10% des fichiers reçus	11 227 kbit/s	14 222 kbit/s	18 845 kbit/s	30 195 kbit/s	20 734 kbit/s	34 494 kbit/s

Les courbes ci-après agrègent les résultats des quatre opérateurs, pour les trois tailles de fichiers.

