



QoSi

BAROMETRE 4G/5G DE L'INTERNET
MOBILE

9 AGGLOMÉRATIONS DE FRANCE MÉTROPOLITAINE

2021

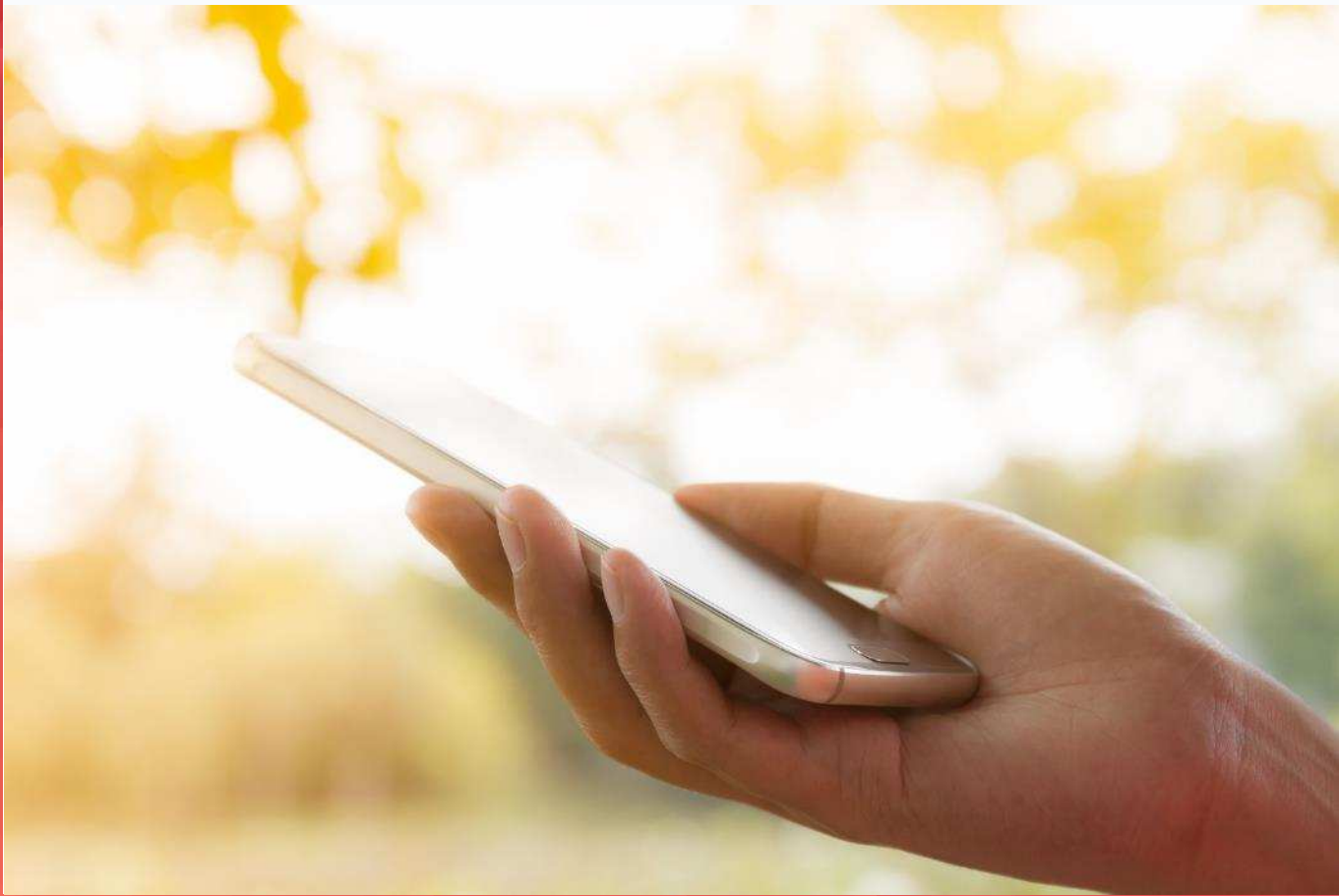


QoSi

Méthodologie	p3
Contexte et objectifs	
Périmètre et déroulement des mesures	
Outils et matériels	
Résultats et indicateurs data	p10
Tests de débits DL et UL	
Navigation Web	
Streaming	
Accroche et Fréquence 5G	
Focus résultats par Agglo	p22
Indicateurs clés par agglomération	



QoSi



Méthodologie



QoSi

Contexte et Objectifs

CONTEXTE & OBJECTIFS

La 5G a suscité autant d'engouement que d'interrogations sur son apport réel. Dans ce contexte, QoSi a lancé une campagne de mesures terrain au niveau national :

- pour clarifier le niveau de qualité de services offerts aux clients des opérateurs ayant souscrits à leurs offres 5G
- objectiver ses premières différences avec la technologie 4G.

Pour mesurer la qualité de services perçu / ressenti par l'utilisateur final sur les différents services cibles de l'internet mobile (4G et 5G), nous avons sélectionné un ensemble de points répartis au sein de chaque agglomération réputée déployée, soumis à un scénario de tests de services en vision client.

Les services opérateurs sont ainsi évalués dans des conditions similaires selon 2 profils : un premier, équipé d'une offre 4G et l'autre équipé d'une offre 4G/5G (terminal + abonnement).

Il est important de tenir compte de la jeunesse de la technologie et de son déploiement, aujourd'hui dans sa toute première phase. Les résultats obtenus illustrent seulement une première objectivation de niveaux de services moyens, en rapide évolution. Preuve en est des performances instantanées atteintes dépassant parfois les 2Gbps.

PÉRIMÈTRE DE L'ENQUÊTE

L'enquête d'évaluation de la qualité des services de données en 4G et 5G s'appuie sur une campagne de mesures sur le terrain, permettant de vérifier la qualité des services offerte aux clients finaux des 4 opérateurs nationaux.

- ✓ Sur un panel de 40 à 50 points de mesures par agglomération, soit entre 350 et 400 adresses testées
- ✓ En lieux de vie et zones d'habitations à l'extérieur des bâtiments, en agglomérations
- ✓ En chaque point, *1 cycle de mesures 4G + 1 cycle en 5G*

SERVICES TESTÉS

L'étude s'est principalement axée sur un protocole déroulant un test des 6 services phares suivants :

- le transfert de données descendant (download),
- le transfert de données montant (upload),
- le transfert de fichier dans le sens descendant (download),
- le transfert de fichier dans le sens montant (upload),
- la navigation web.

Les tests sont réalisés en mode **auto** sur des Samsung Galaxy S20 5G :

- la bascule est automatique de 4G vers la 5G lorsque le réseau 5G est disponible et accroché ;
- idem de la 5G à la 4G lorsque la 5G n'est plus accrochée ;
- ces bascules peuvent minorer la performance observée et devraient disparaître à mesure du déploiement.



QoSi

Période de réalisation

PÉRIODE RÉALISATION ET VOLUME MESURES

Cette étude présente l'ensemble des données collectées par les équipes QoSi (du 10 mars au 2 Avril 2021) sur une sélection de 9 villes situées en France métropolitaine, dans lesquelles la 5g est réputée déployée et accessible aux clients équipés de terminaux compatibles.

Les 4 opérateurs de réseaux cellulaires : Bouygues Telecom, Free, Orange et SFR sont accédés en mode automatique 4G et 5G.

Plus de 55 000 tests ont été réalisés sur les 4 opérateurs par nos équipes au sein des agglomérations suivantes :

Villes / Agglos	Date de début	Date de fin	Nb tests réalisés
LENS	10/03/2021	12/03/2021	5 900 tests
MONTPELLIER	10/03/2021	13/03/2021	6 141 tests
MARSEILLE	15/03/2021	17/03/2021	6 272 tests
TOULOUSE	15/03/2021	18/03/2021	6 012 tests
CLERMONT-FERRAND	22/03/2021	25/03/2021	6 397 tests
NICE	22/03/2021	26/03/2021	6 396 tests
ILE DE FRANCE (92)	23/02/2021	08/03/2021	5 116 tests
PARIS	29/03/2021	02/04/2021	6 654 tests
STRASBOURG	30/03/2021	01/04/2021	6 395 tests



QoSi

FORFAITS 4G (NON COMPATIBLES 5G) ET FORFAITS 5G

	Abonnements 5G	Abonnements 4G
Opérateurs	Forfaits 5G	Forfaits 4G
Orange	Go illimités 5G	Sosh 70Go
SFR	Forfait illimité 5G	Red 100 Go (ou plus)
Bouygues	Sensation 150 Go	B&You
Free	Free 5G 150 Go	Free 80 Go

TERMINAUX UTILISÉS

- SYSTÈMES D'EXPLOITATION CIBLÉS : OS ANDROID
- SAMSUNG GALAXY S20 COMPATIBLE 5G
- MOBILES ISSUS DU COMMERCE COMPATIBLES SUR TOUTES LES TECHNOLOGIES 2G/3G/4G/5G



OUTILS DE MESURES :

- XCAL M (OUTILS À TRACES) : COLLECTE DE TRACES RADIO



QoSi

DÉROULEMENT DES TESTS

Les tests ont été effectués en condition extérieure statique (c'est-à-dire comme un piéton à l'arrêt). Pour chacun des opérateurs, et en un même point de mesures, un scénario de tests est exécuté selon 2 configurations rendant compte de 2 profils clients :

« Profil 4G » : Profil client ayant accès aux réseaux 2G, 3G et 4G

→ tests réalisés à partir d'une SIM avec un forfait 4G grand public (**non compatible 5G**)

« Profil 5G » : Profil client ayant accès aux réseaux 2G, 3G, 4G et 5G.

→ tests réalisées avec une SIM avec un forfait grand public **compatible 5G**

Les tests sont réalisés pour les 2 profils sur un même point de mesures en 2 cycles successifs.

Profil  : 4 opérateurs testés en mode automatique avec des sims compatibles 4G (et non compatibles 5G)

Outdoor

2G/3G/4G

Profil  : 4 opérateurs testés en mode automatique avec des sims compatibles 5G

Outdoor

2G/3G/4G/5G

PROTOCOLE MIS EN PLACE : MESURES DE QUALITÉ DE SERVICES DES DONNÉES MOBILES (selon protocole régulateur ARCEP 2021)

Transferts de fichiers : Un test consiste à réaliser l'envoi et la réception d'un fichier en chaque point de mesure. Les mesures seront réalisées, en mono-thread, depuis et vers un serveur dédié.

- ✓ 1 mesure de transfert DL d'un fichier de **5 Mo en 30s**
- ✓ 1 mesure de chargement d'un fichier de **1 Mo en 30s**

Débits descendants et montants : Un test consiste à transférer, dans le sens montant et le sens descendant, un fichier de 50 Mo en montant et de 250 Mo descendant pendant une durée maximale de 10 secondes. Ce test est réalisé en mono-thread depuis et vers un serveur dédié.

- ✓ 1 mesure de débit DL à partir du téléchargement d'un fichier de **250 Mo en 10s**
- ✓ 1 mesure de débit UL à partir du chargement d'un fichier de **50 Mo en 10s**

Navigation web : La mesure de navigation web correspond au chargement d'une page dans un délai de 10s.

- ✓ En lieux de vie, 10 pages web sur un panel de 30 pages à chaque lieu
- ✓ En mesures de transport, les tests sont réalisés simultanément sur la même page pour les 4 opérateurs ; 30 pages web testées en continu.

Diffusion de flux de vidéo (« vidéo streaming ») : La mesure de streaming correspond au visionnage **d'une vidéo d'une minute**, avec 10s de délai d'initialisation, et pour laquelle on calcule/mesure la qualité du visionnage (notamment nombre et durée des défauts de type bufferisations)

- ✓ Choix de la qualité d'encodage : 720px
- ✓ Mix de vidéos populaires (forte audience) et de contenus sélectionnés par QoSi (faible audience)



QoSi



Résultats et indicateurs DATA 4G/5G



QoSi

Taux d'accroche par ville

CLERMONT-FERRAND	BYT	Free	ORF	SFR
4G/4G+	46%	43%	30%	87%
5G - bande basse fréquence 700 MHz / 2 100 MHz	53%	39%	0%	13%
5G - bande haute fréquence 3.5 GHz	1%	18%	70%	0%

HAUTS-DE-SEINE (IdF 92)	BYT	Free	ORF	SFR
4G/4G+	61%	83%	38%	74%
5G - bande basse fréquence 700 MHz / 2 100 MHz	11%	16%	0%	0%
5G - bande haute fréquence 3.5 GHz	28%	1%	62%	26%

LENS	BYT	Free	ORF	SFR
4G/4G+	72%	36%	18%	100%
5G - bande basse fréquence 700 MHz / 2 100 MHz	4%	44%	1%	0%
5G - bande haute fréquence 3.5 GHz	24%	20%	81%	0%

MARSEILLE	BYT	Free	ORF	SFR
4G/4G+	44%	57%	32%	74%
5G - bande basse fréquence 700 MHz / 2 100 MHz	28%	35%	2%	1%
5G - bande haute fréquence 3.5 GHz	28%	8%	66%	25%

MONTPELLIER	BYT	Free	ORF	SFR
4G/4G+	64%	71%	28%	74%
5G - bande basse fréquence 700 MHz / 2 100 MHz	5%	29%	0%	0%
5G - bande haute fréquence 3.5 GHz	31%	0%	71%	26%

NICE	BYT	Free	ORF	SFR
4G/4G+	39%	43%	52%	72%
5G - bande basse fréquence 700 MHz / 2 100 MHz	19%	0%	0%	1%
5G - bande haute fréquence 3.5 GHz	42%	10%	48%	28%

PARIS	BYT	Free	ORF	SFR
4G/4G+	65%	100%	51%	84%
5G - bande basse fréquence 700 MHz / 2 100 MHz	0%	0%	0%	0%
5G - bande haute fréquence 3.5 GHz	34%	0%	49%	16%

STRASBOURG	BYT	Free	ORF	SFR
4G/4G+	100%	78%	52%	100%
5G - bande basse fréquence 700 MHz / 2 100 MHz	0%	23%	6%	0%
5G - bande haute fréquence 3.5 GHz	0%	0%	42%	0%

TOULOUSE	BYT	Free	ORF	SFR
4G/4G+	100%	72%	41%	100%
5G - bande basse fréquence 700 MHz / 2 100 MHz	0%	22%	4%	0%
5G - bande haute fréquence 3.5 GHz	0%	6%	55%	0%



QoSi

Résultats DATA - Débits Descendants

DÉBITS DESCENDANTS MOYENS (DL) :

Définition :

Moyenne du débit constaté lors du transfert d'un fichier de 250mo pendant 10s.

Constat :

Au sein de chaque agglomération, les écarts de performance entre les profils 4G et 5G testés sont peu significatifs, avec un léger avantage au profil 5G.

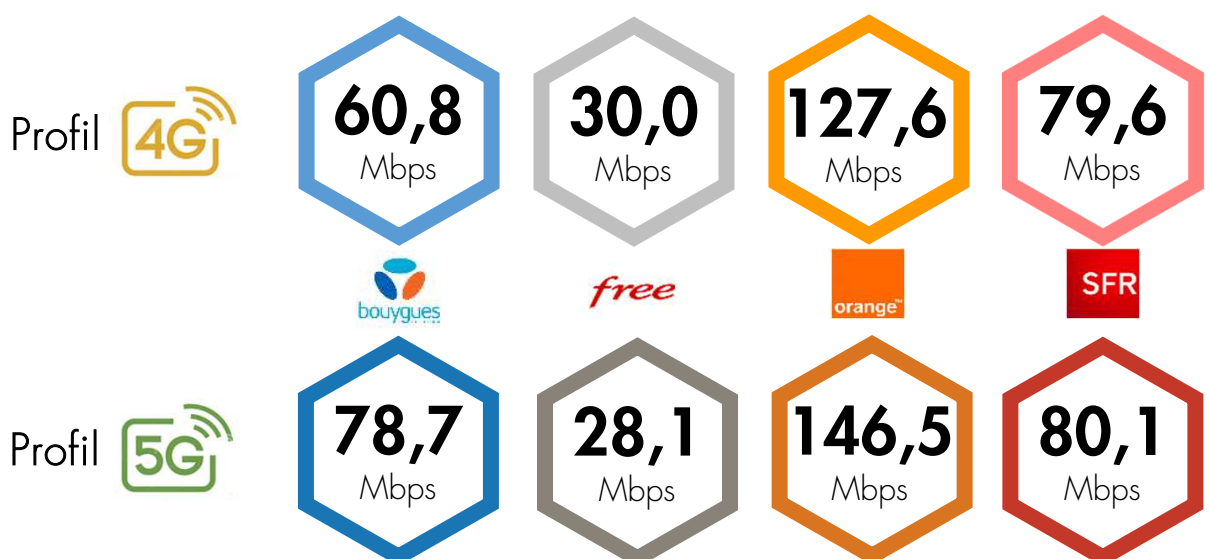
Les écarts de performance entre opérateurs se retrouvent dans les 2 profils.

Orange présente les meilleurs débits moyens descendants sur les 9 agglomérations testées, pour les 2 profils.

SFR et **Bouygues** sont très proches avec 80,1 Mbps et 78,7 Mbps en profil 2.

Free affiche des débits moyens en retrait par rapport à ses concurrents.

Débits moyens descendants par opérateur et profil



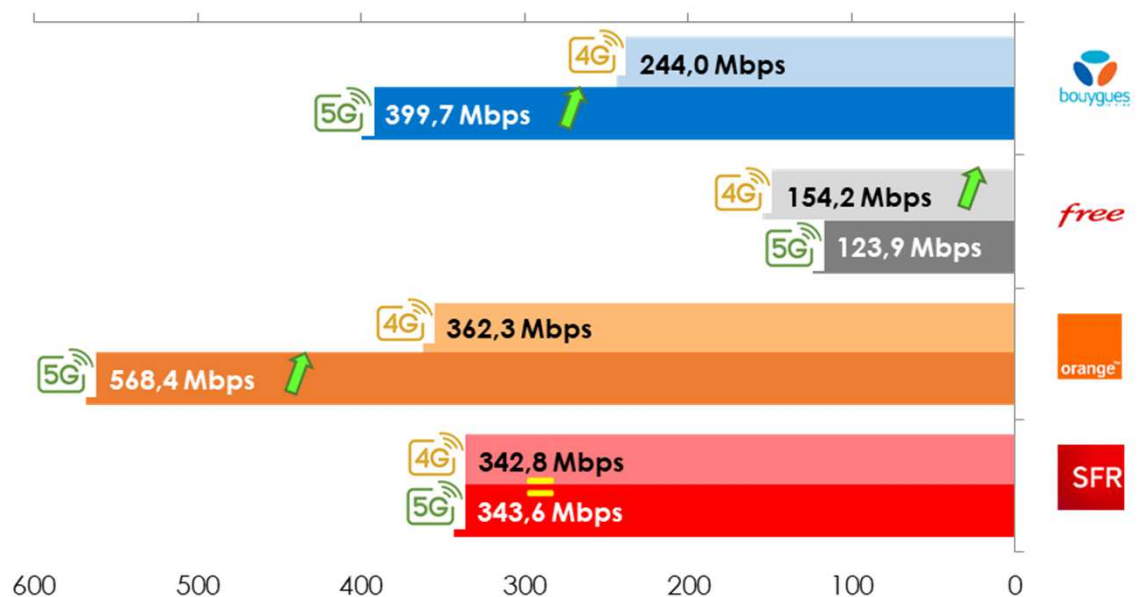


QoSi

RÉPARTITION DÉBITS DESCENDANTS MOYENS PAR PROFIL :

<u>Seuils Débits moy. DL</u>	Inférieur à 50 Mbps	De 50 à 100 Mbps	De 100 à 200 Mbps	Supérieur à 200 Mbps
Profil				
	52,3%	28,0%	17,6%	2,1%
<i>free</i>	87,5%	11,1%	1,4%	0,0%
	15,5%	25,9%	41,2%	17,4%
	41,4%	28,9%	22,2%	7,4%
Profil				
	45,8%	25,7%	19,4%	9,0%
<i>free</i>	84,0%	13,9%	2,1%	0,0%
	33,9%	13,0%	22,5%	30,6%
	42,6%	29,2%	20,1%	8,1%

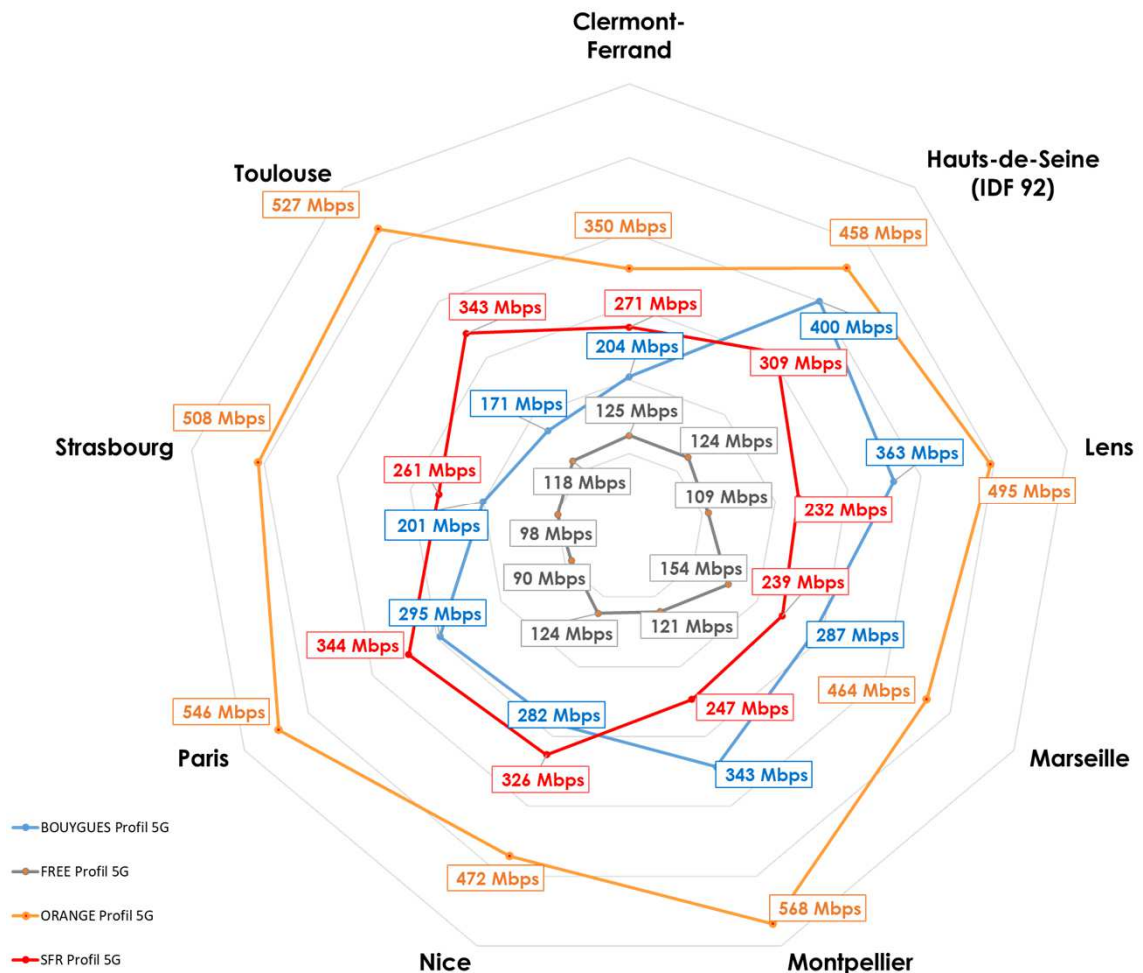
MEILLEURS DÉBITS DESCENDANTS MOYENS ATTEINTS PAR PROFIL :





QoSi

MEILLEURS DÉBITS DESCENDANTS MOYENS PAR VILLE :



Sur toutes les grandes agglomérations testées, **Orange** atteint les meilleurs débits moyens, dépassent 500Mbps dans 4 villes.

À date de l'étude, **Bouygues** offre une accroche 5G en haute et basse fréquence, permettant sur certaines villes d'atteindre jusqu'à 400 Mbps.

SFR présente des performances très homogènes sur l'ensemble des villes.

Free est en retrait avec des débits DL inférieurs à 150 Mbps. Son déploiement majoritairement en bande 700Mhz lui permet néanmoins de proposer une couverture 5G dans 30% des tests réalisés.



QoSi

Résultats DATA – Bande de Fréquence 5G






MOYENNE DES DÉBITS DESCENDANTS PAR FRÉQUENCE 5G :

En profil 5G, la variation des débits constatée est fortement liée aux bandes de fréquence utilisées par les opérateurs.

Les débits observés en bande haute (3.5 GHz) sont toujours nettement supérieurs à ceux obtenus sur les autres fréquences.

Ces résultats illustrent la sensibilité des résultats aux stratégies et calendrier de déploiement de chaque opérateurs.

Comparatif des meilleurs Débits moyens descendants par profils et fréquences

		<i>free</i>		
Profil 				
4G - LTE	60,8 Mbps	30,0 Mbps	127,6 Mbps	79,8 Mbps
Profil 				
4G - LTE	42,3 Mbps	11,2 Mbps	22,9 Mbps	29,6 Mbps
5G - Fréquence bande basse 700 MHz-2100 MHz	54,2 Mbps	22,3 Mbps	53,1 Mbps	77,6 Mbps
5G - Fréquence bande haute 3.5 GHz	166,2 Mbps	57,3 Mbps	203,6 Mbps	166,5 Mbps

* 4G – LTE : inclus toutes fréquences confondues



QoSi

Résultats DATA - Débits Descendants

DÉBITS DESCENDANTS MAXIMUM PAR VILLE :

Définition :

Pic de débit maximum observé durant le transfert d'un fichier de 250mo.

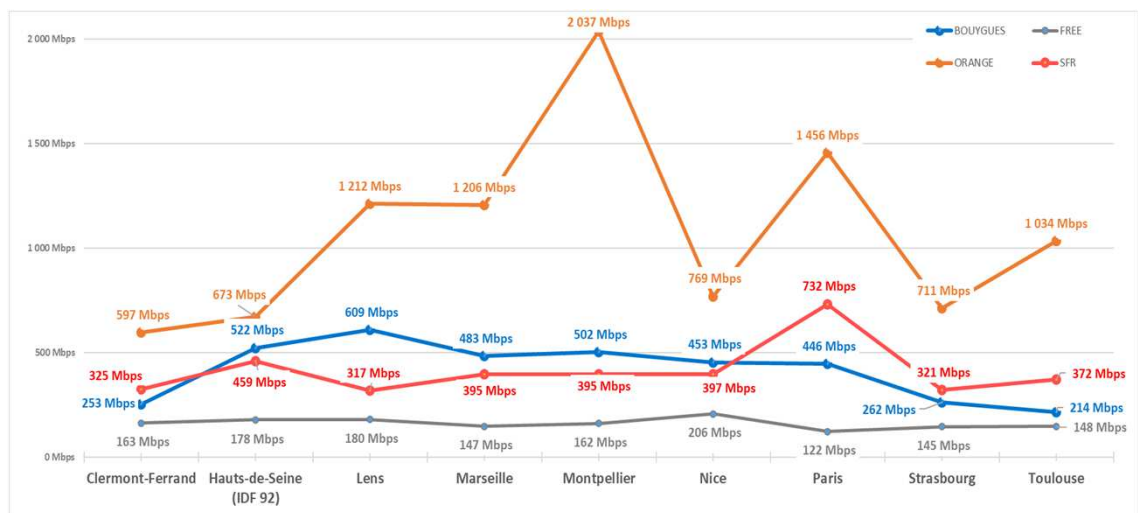
Conformément au protocole, ce test est réalisé en mono-thread. Un test multi-thread pourrait présenter des résultats encore supérieurs.





Constat :

Le débit descendant maximum atteint, s'il n'est pas directement représentatif de l'expérience client, renseigne sur la performance brute aujourd'hui et les progrès possibles des débits moyens futurs.

Orange dépasse régulièrement les 1 Gbps, pour atteindre 2Gbps à Montpellier.

SFR atteint 732 Mbps à Paris, Bouygues 609 Mbps à Lens et Free 206 Mbps à Nice.



				
Clermont-Ferrand	253 Mbps	163 Mbps	597 Mbps	325 Mbps
Hauts-de-Seine (IDF 92)	522 Mbps	178 Mbps	673 Mbps	459 Mbps
Lens	609 Mbps	180 Mbps	1 212 Mbps	317 Mbps
Marseille	483 Mbps	147 Mbps	1 206 Mbps	395 Mbps
Montpellier	502 Mbps	162 Mbps	2 037 Mbps	395 Mbps
Nice	453 Mbps	206 Mbps	769 Mbps	397 Mbps
Paris	446 Mbps	122 Mbps	1 456 Mbps	732 Mbps
Strasbourg	262 Mbps	145 Mbps	711 Mbps	321 Mbps
Toulouse	214 Mbps	148 Mbps	1 034 Mbps	372 Mbps



QoSi

TAUX D'ACCROCHE 5G PAR PROFIL ET FRÉQUENCE :

Définition :

Le taux d'accroche 5G est le nombre de transfert réalisé en 5G pendant plus de 50 % du temps divisé par le nombre total de transferts effectués (4G+5G).

Constat :

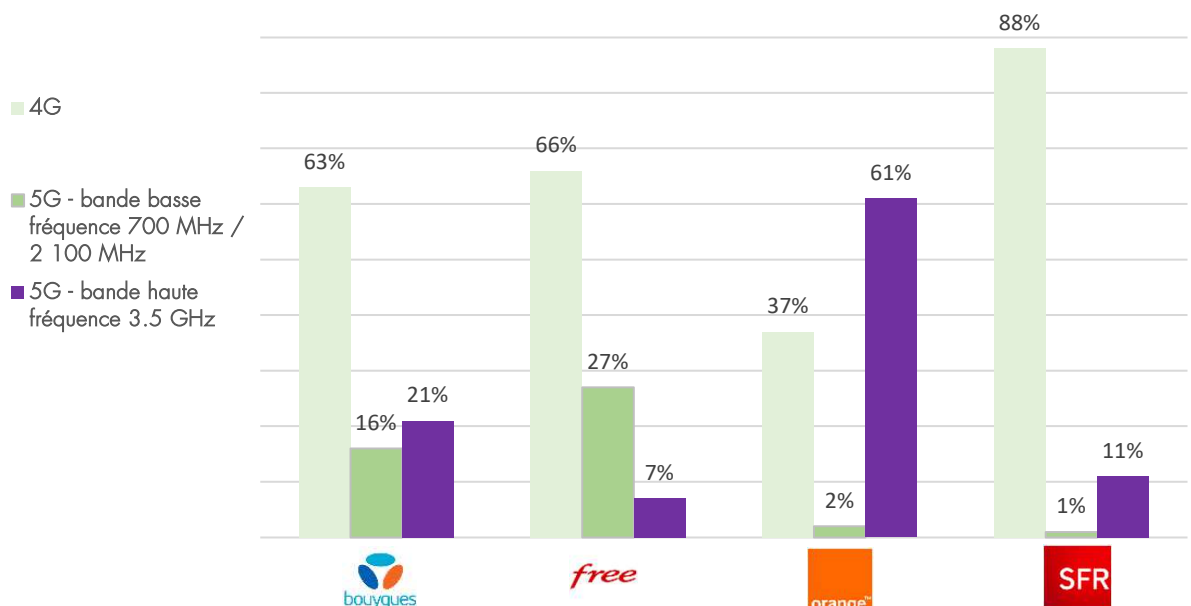
Avec 61% des tests réalisées en 5G sur bande de fréquence haute, **Orange** fournit un taux d'accroche 5G - toutes fréquences confondues - 2 fois supérieur à celui des 3 autres opérateurs. Au moment des tests, il fournit une expérience client majoritairement en 5G dans les zones réputées déployées.

Sur les réseaux **Bouygues** et **Free**, 1 test sur 3 a été effectué en 5G. Si **Bouygues** utilise un mixte équilibré de hautes et basses fréquences 5G, **Free** favorise majoritairement la bande basse 700 MHz.

SFR permet une accroche 5G dans seulement 12% des cas mais privilégie systématiquement les fréquences hautes.

Ces indicateurs sont le reflet de stratégies de déploiement en cours très différentes.

Taux d'accroche 5G par opérateur et bande de fréquence





QoSi

DÉBITS MONTANTS MOYENS (UL) :

Définition :

Débit moyen constaté durant l'envoi d'un fichier de 50mo pendant 10s du mobile vers le serveur.

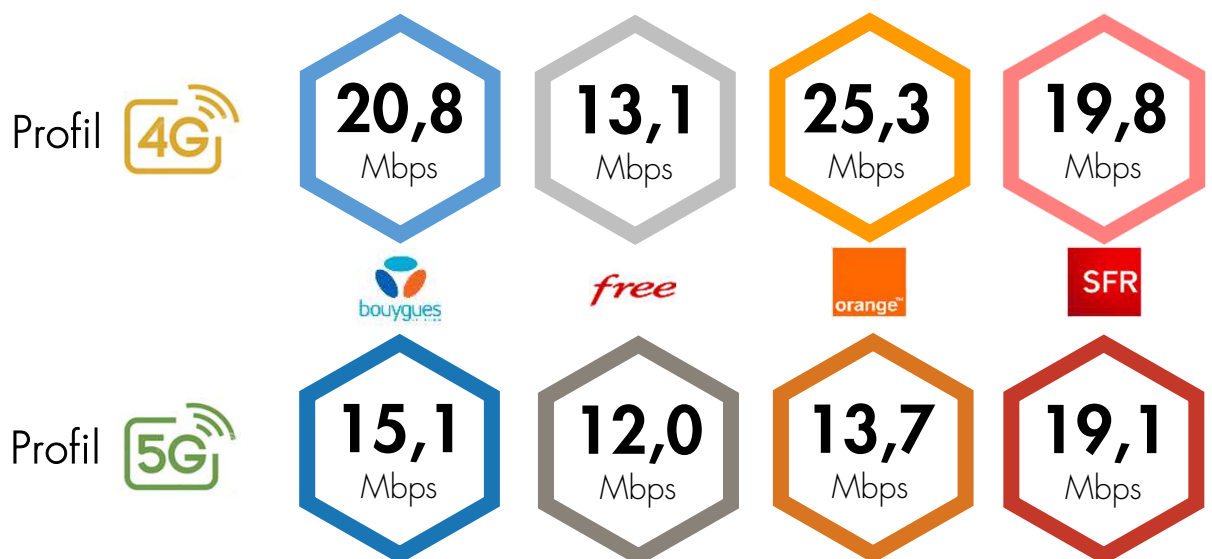
Constat :

Dans l'ensemble, les niveaux de débits montants mesurés sur le terrain ne permettent pas à un client de sentir l'apport de la 5G. Le profil 4G présente même des débits moyens montants équivalents supérieurs.

Des 4 opérateurs, **SFR** fournit le meilleur débit montant moyen en 5G. Free et **SFR** proposent des performances constantes entre 4G et 5G.

Bouygues présente une dégradation en 5G du débit moyen montant.

Orange obtient le meilleur débit moyen montant en profil 4G (jusqu'à 74 Mbps à Nice). En profil 5G, le débit UL moyen est jusqu'à deux fois inférieur à celui de la 4G (avec une moyenne passant de 25,3 Mbps à 13,7 Mbps, soit de moitié inférieure).



Débits descendants moyens par opérateur et profil clients



QoSi

DÉBITS MONTANTS MAXIMUM

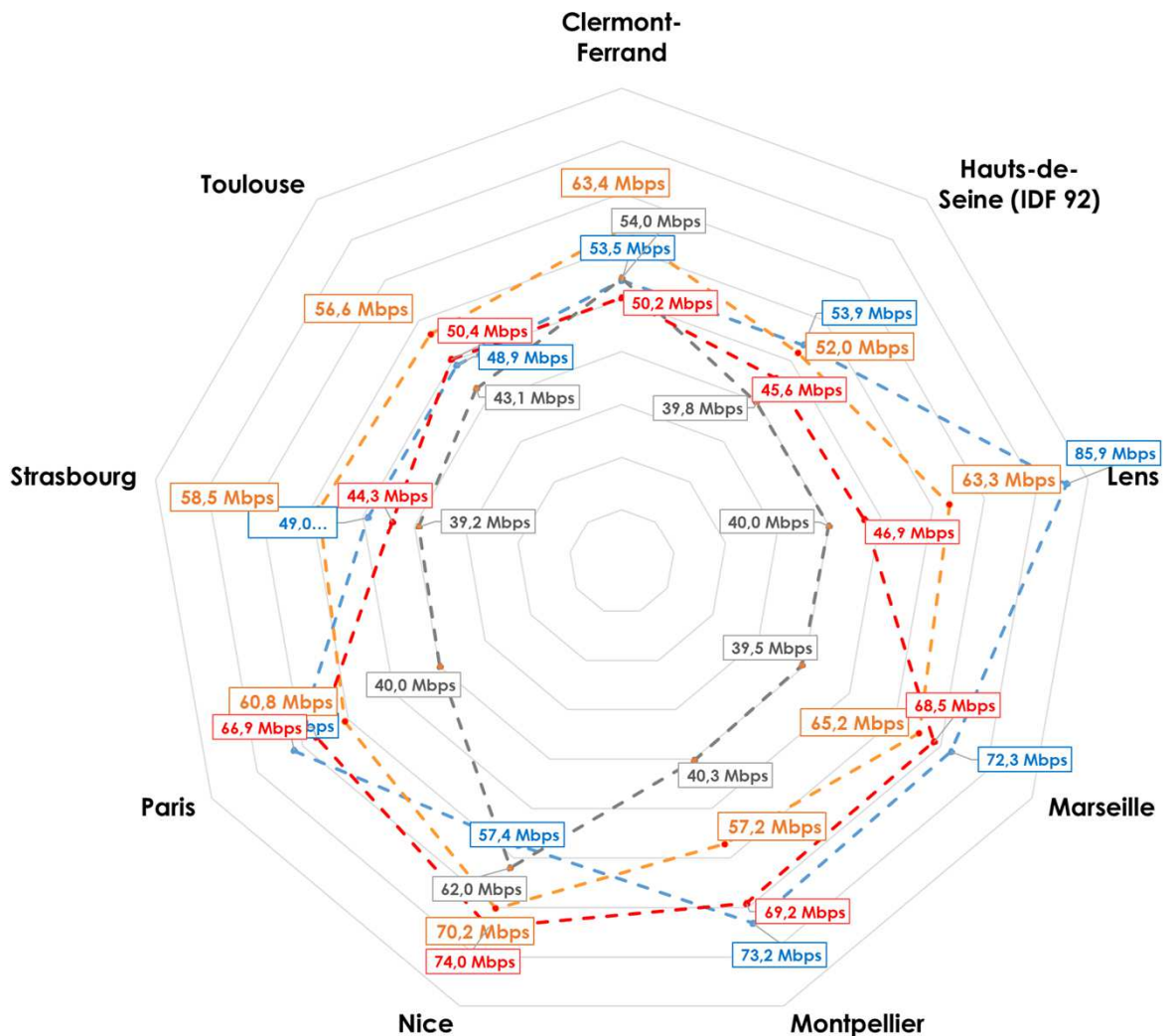
Définition :

Pic de débit maximum constaté durant l'envoi d'un fichier de 50mo pendant 10s du mobile vers le serveur.

Constat :

Le débit montant maximum, s'il n'est pas directement représentatif de l'expérience client, renseigne sur la performance brute atteignable aujourd'hui et renseigne sur les progrès futurs.

Bouygues présente un débit montant maximum de 85,9 Mbps, suivi de **SFR** (74Mbps) puis **ORANGE** (70,2Mbps) et enfin **FREE** (62Mbps).





QoSi

Résultats DATA – Navigation web

Définition :

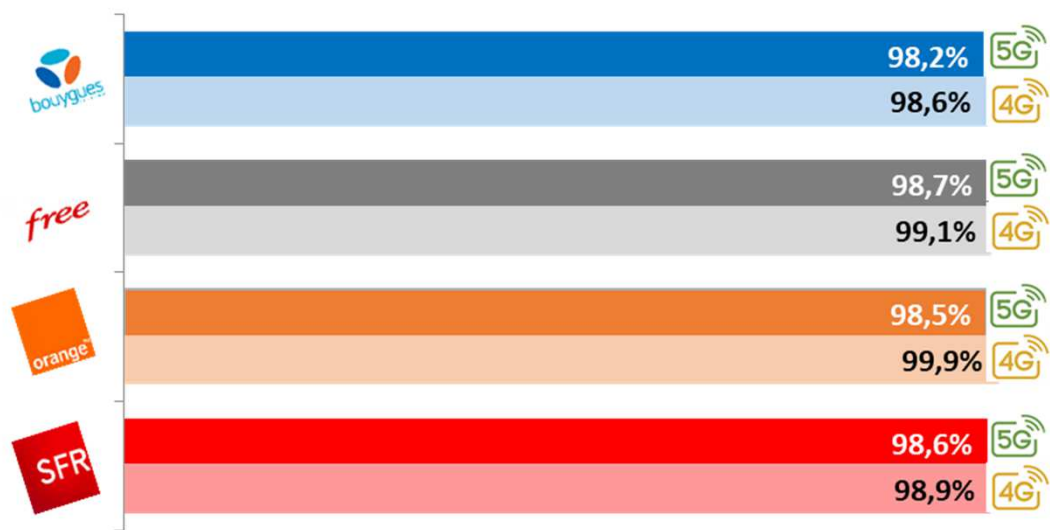
Taux de succès d'affichage d'une page web dans un délai donné.



QOS NAVIGATION : PAGES WEB EN < 10 SEC

99% des pages sont affichées en moins de 10s pour les 4 opérateurs en profil 5G.

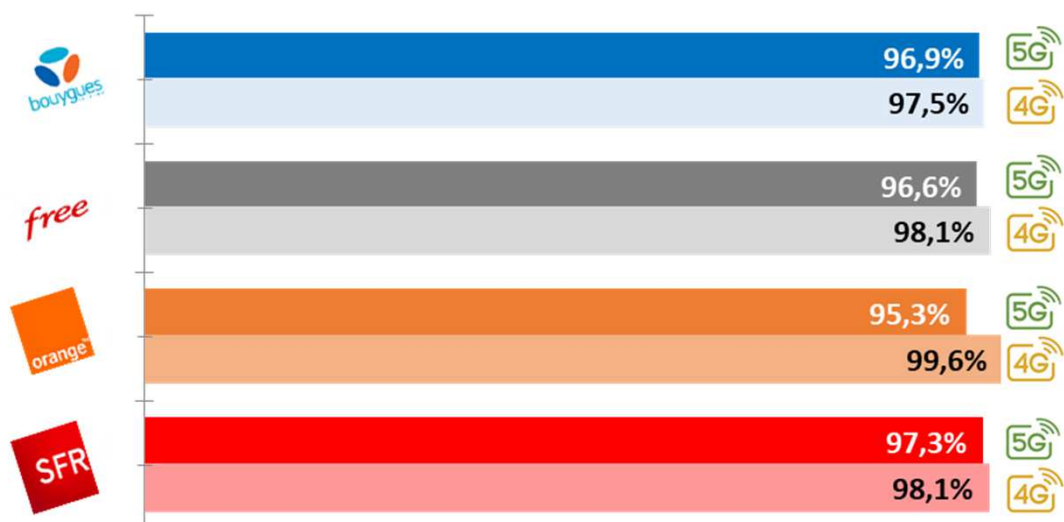
En option 5G, nous détectons une légère augmentation du taux de pages en échecs : -1,5% de succès pour Orange contre -0,3% pour les 3 autres opérateurs.



QOS NAVIGATION : PAGES WEB EN < 5 SEC



Au global, et pour le profil client 4G, nous constatons un taux de 98,3% de succès d'affichage de pages web en moins de 5s, tout opérateur confondu. En profil 5G, le taux passe à 96,5% (+2% d'échecs en moyenne).





QoSi

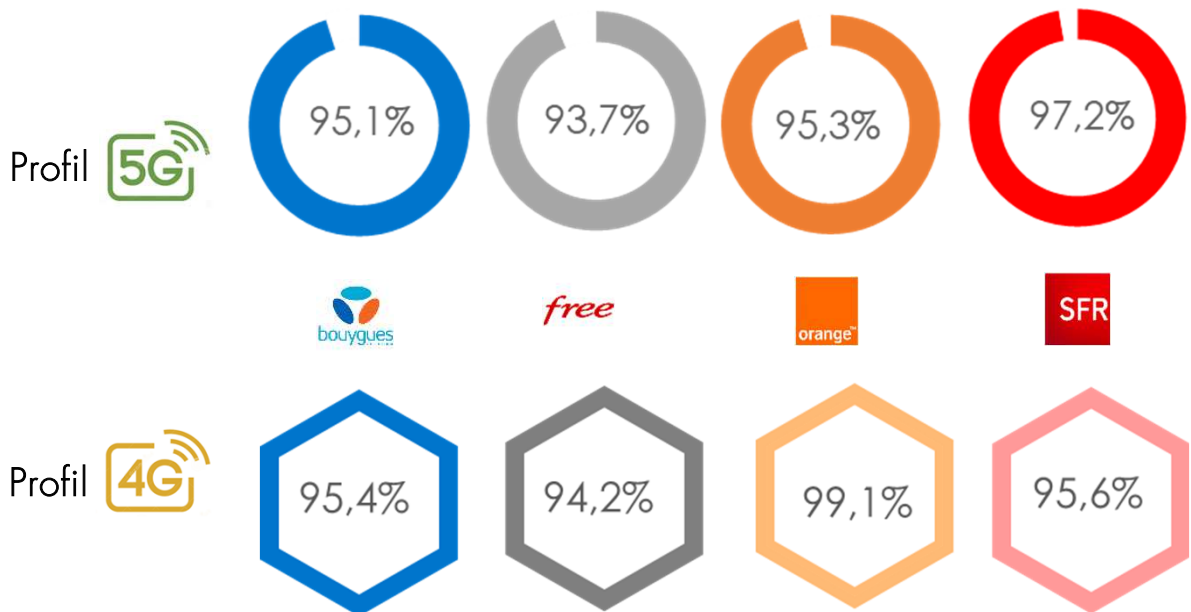
STREAMING VIDÉO : INDICATEURS QUALITÉ

Définition :

Visionnage en chaque point de mesures d'une vidéo YouTube de 2 minutes, avec une qualification de la qualité audio et vidéo.

Les visionnages sont considérés comme parfait lorsqu'aucune perturbation vidéo / audio n'est enregistrée durant la totalité du visionnage.

TAUX DE DIFFUSIONS RÉUSSIES ET DE QUALITÉ PARFAITE



À l'exception d'Orange, l'indicateur qualité est légèrement amélioré en condition 5G sur l'ensemble des opérateurs.

SFR améliore de 2,5% son taux de diffusion. Free et Bouygues gagnent respectivement +1,4%, et +0,9%.

La résolution vidéo en 720px ne permet pas de discriminer efficacement la performance suivant le profil 4G ou 5G.



QoSi



Pour aller plus loin

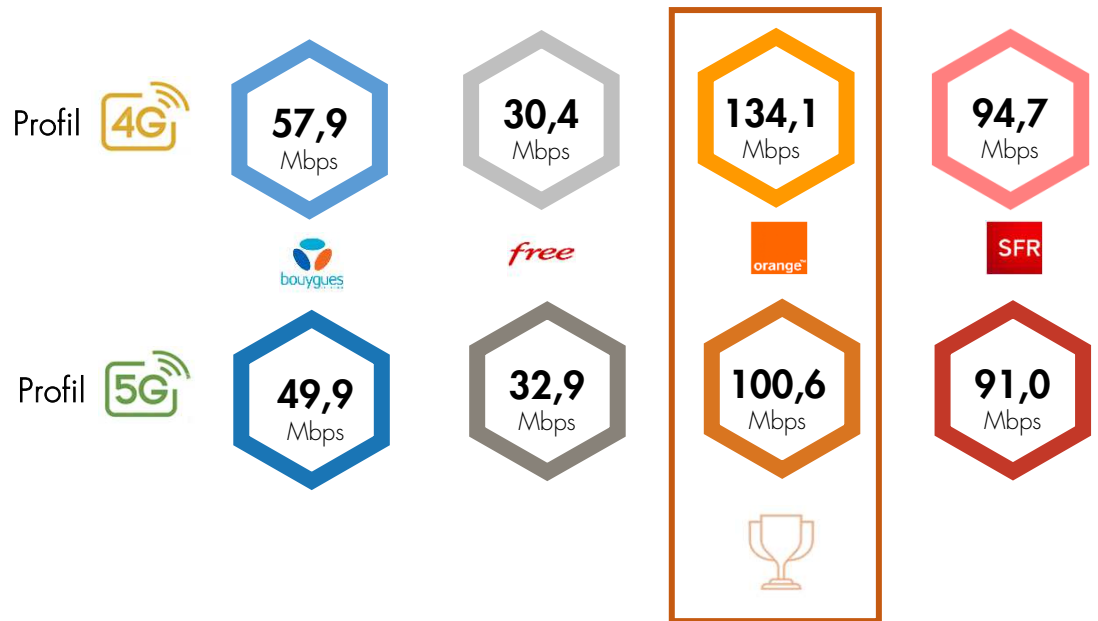
FOCUS PAR AGGLOMÉRATIONS



QoSi

CLERMONT FERRAND

Débits moyens descendants (DL)

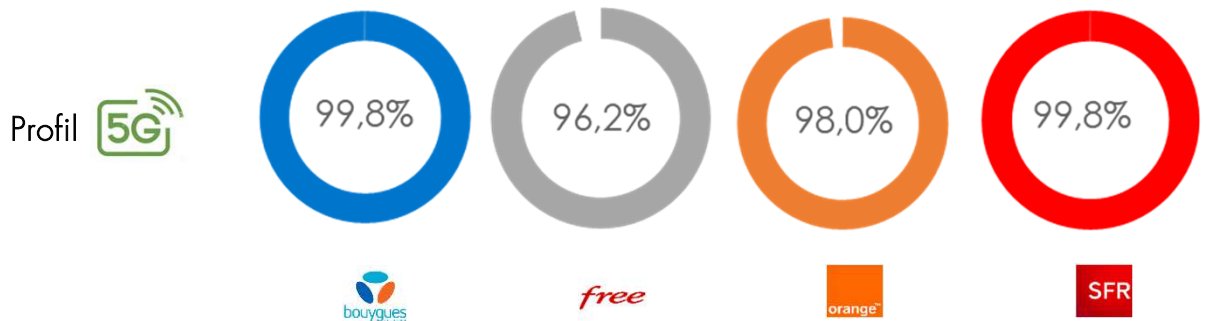


Top débit moyen :

en 4G : 350,3 Mbps

en 5G : 347,0 Mbps

QoS Navigation web : affichage de pages < 10 secondes



QoS Streaming Vidéo : taux de diffusions réussies et de qualité parfaite





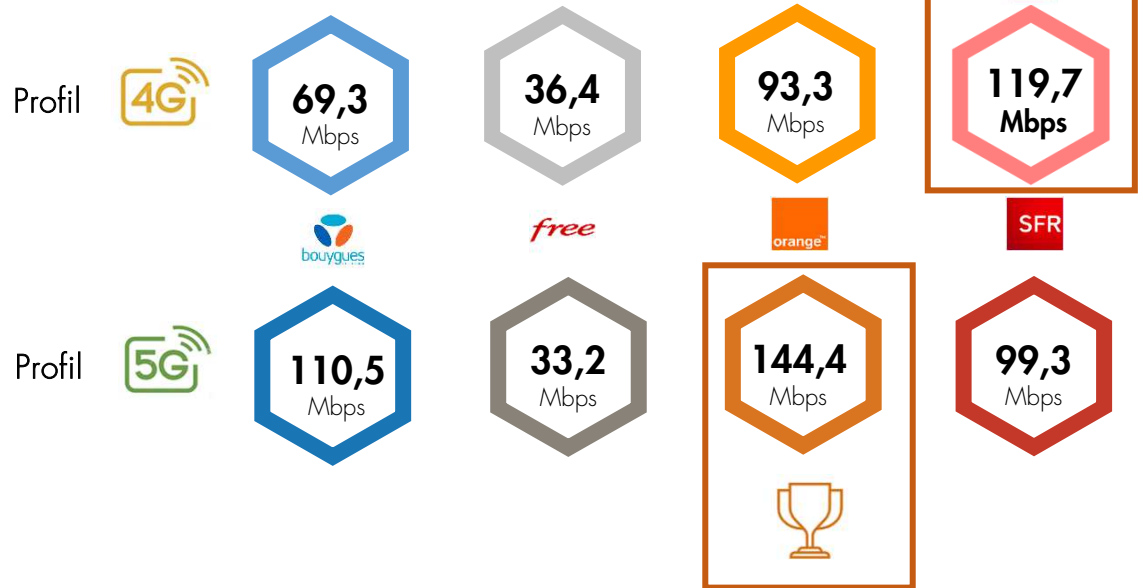
QoSi

HAUTS-DE-SEINE (IDF 92)

Débits moyens descendants (DL)

Top débit moyen :

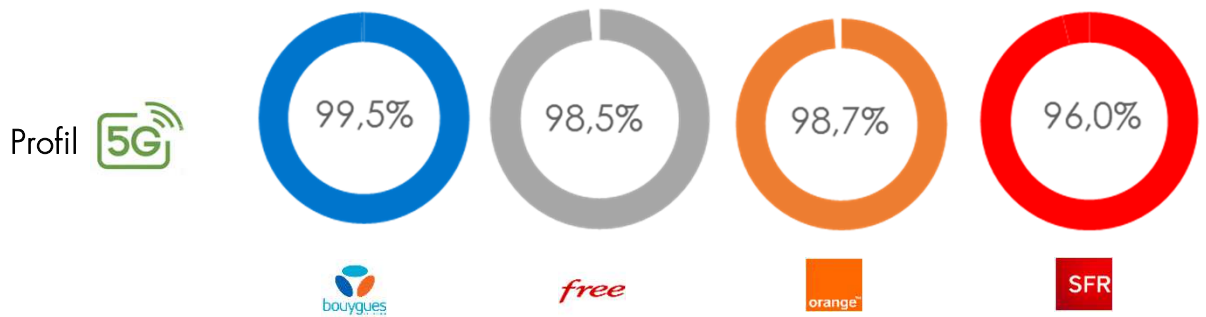
en 4G : 309,1 Mbps



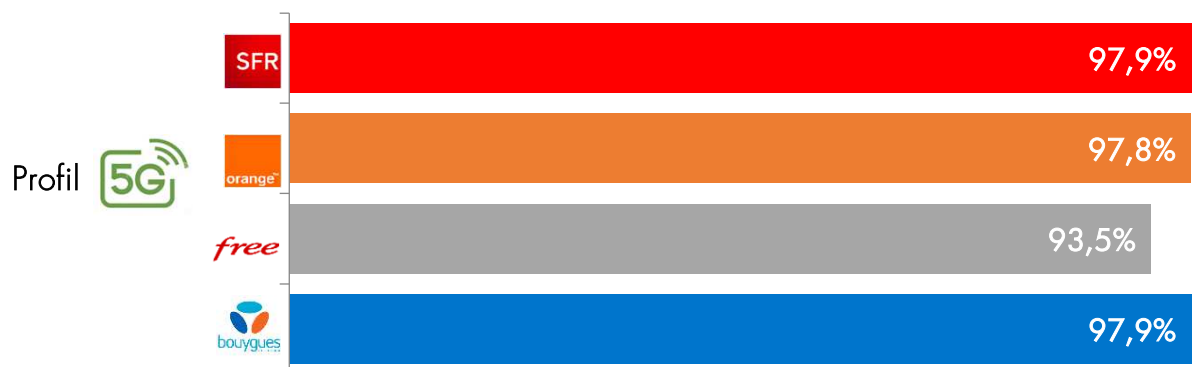
Top débit moyen :

en 5G : 457,8 Mbps

QoS Navigation web : affichage de pages < 10 secondes



QoS Streaming Vidéo : taux de diffusions réussies et de qualité parfaite



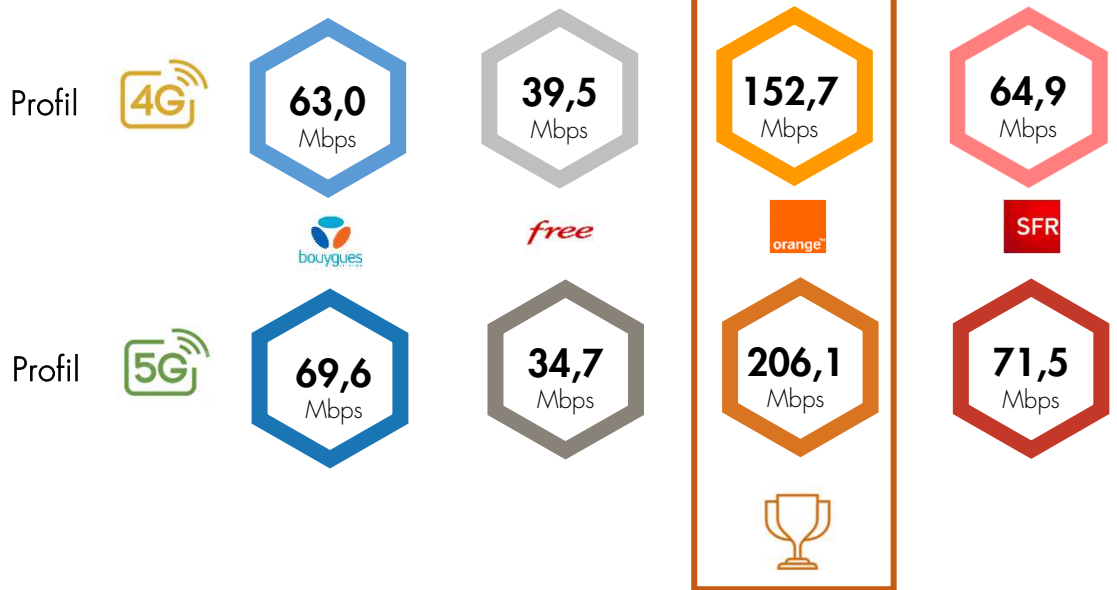


QoSi

Débits moyens descendants (DL)

Top débit moyen :

en 4G : 362,6 Mbps



Top débit moyen :

en 5G : 495,7 Mbps

QoS Navigation web : affichage de pages < 10 secondes



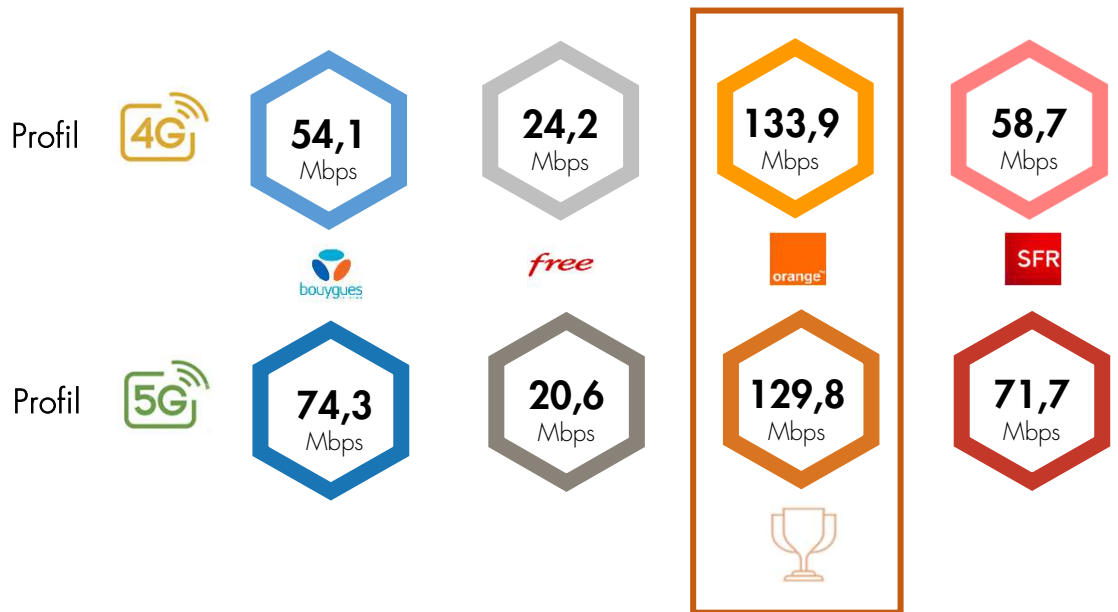
QoS Streaming Vidéo : taux de diffusions réussies et de qualité parfaite





QoSi

Débits moyens descendants (DL)

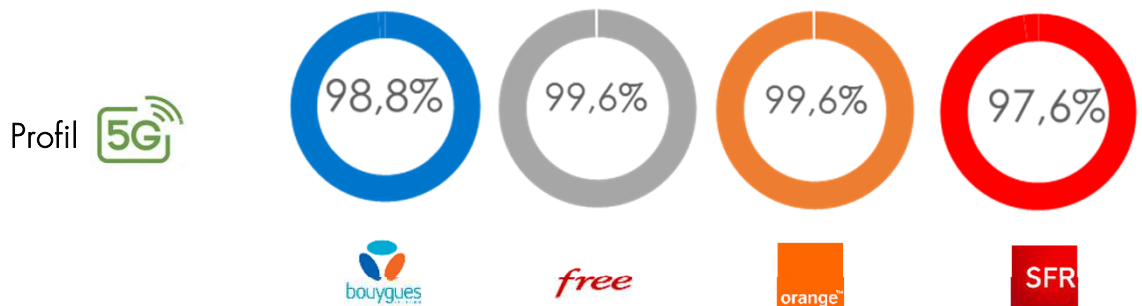


Top débit moyen :

en 4G : 340,4 Mbps

en 5G : 464,4 Mbps

QoS Navigation web : affichage de pages < 10 secondes



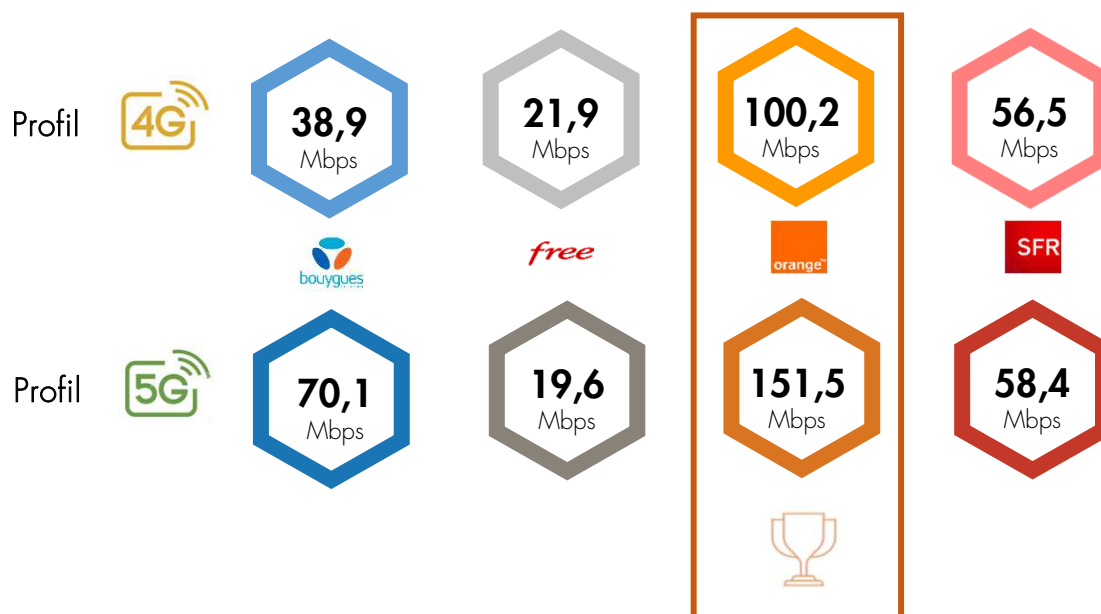
QoS Streaming Vidéo : taux de diffusions réussies et de qualité parfaite





QoSi

Débits moyens descendants (DL)

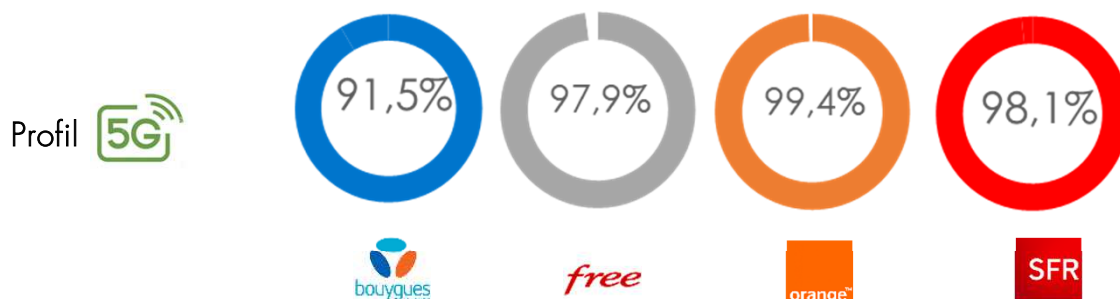


Top débit moyen :

en 4G : 272,9 Mbps

en 5G : 568,4 Mbps

QoS Navigation web : affichage de pages < 10 secondes



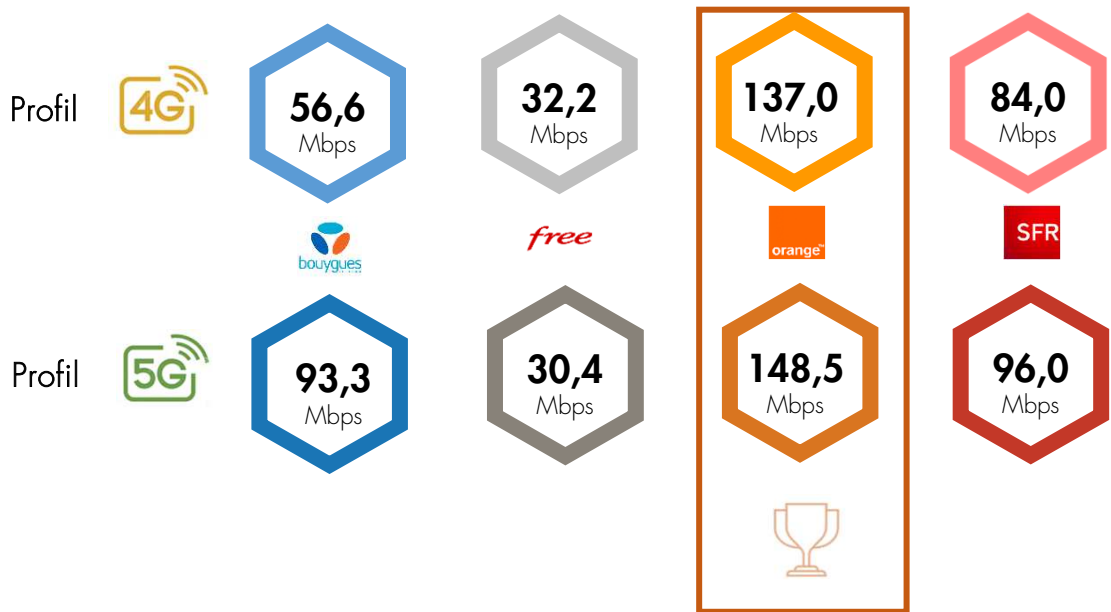
QoS Streaming Vidéo : taux de diffusions réussies et de qualité parfaite





QoSi

Débits moyens descendants (DL)

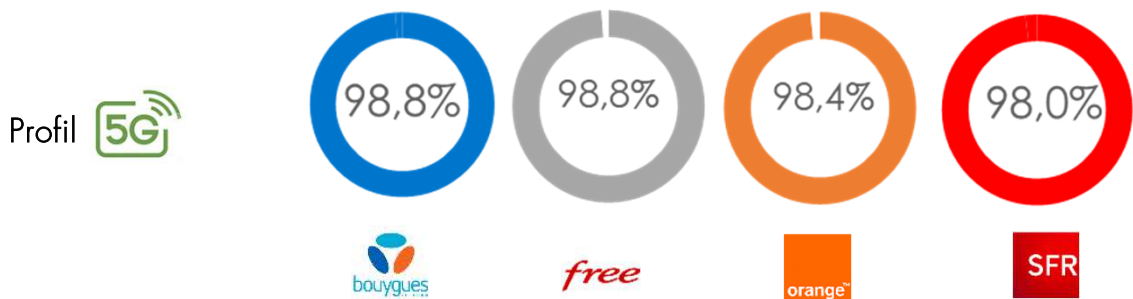


Top débit moyen :

en 4G : 362,3 Mbps

en 5G : 471,6 Mbps

QoS Navigation web : affichage de pages < 10 secondes



QoS Streaming Vidéo : taux de diffusions réussies et de qualité parfaite





QoSi

Débits moyens descendants (DL)

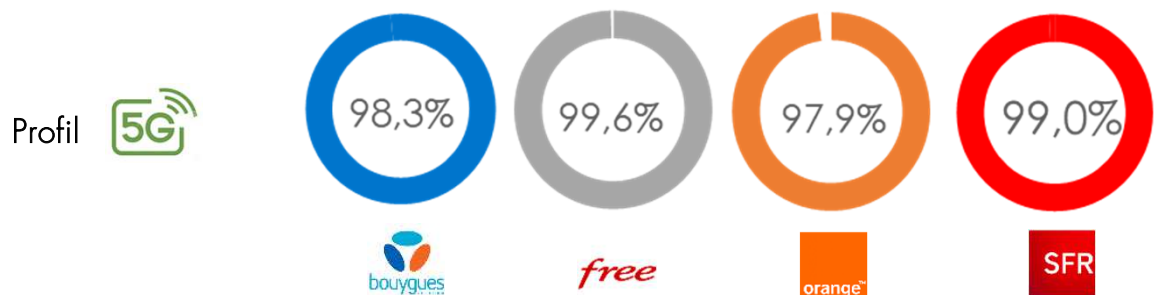


Top débit moyen :

en 4G : 310,7 Mbps

en 5G : 546,0 Mbps

QoS Navigation web : affichage de pages < 10 secondes



QoS Streaming Vidéo : Taux de diffusions réussies et de qualité parfaite

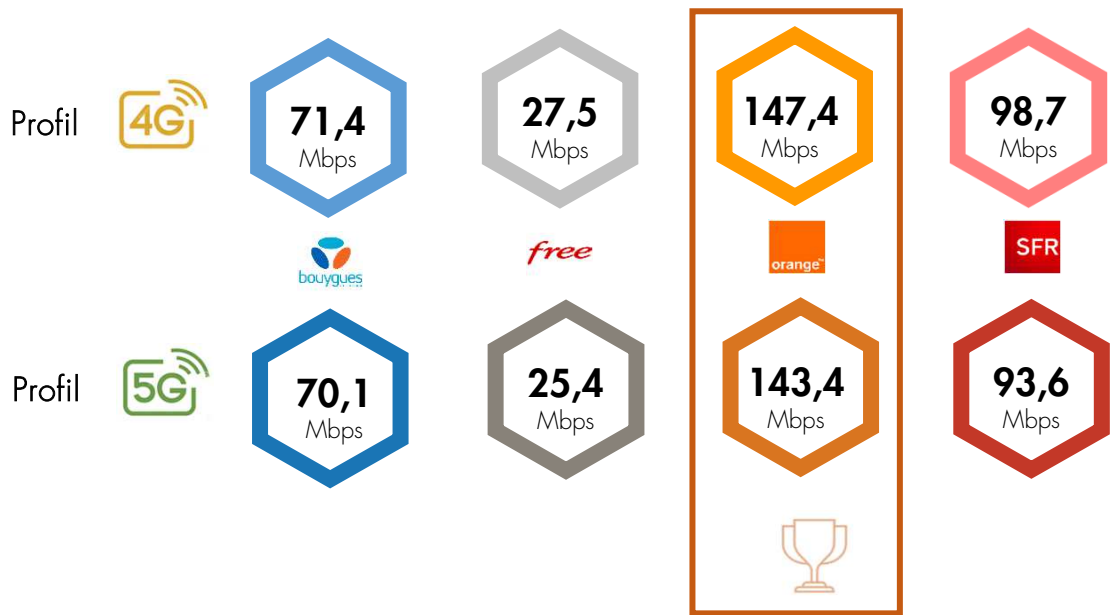




QoSi

STRASBOURG

Débits moyens descendants (DL)



QoS Navigation web : affichage de pages < 10 secondes



QoS Streaming Vidéo : Taux de diffusions réussies et de qualité parfaite



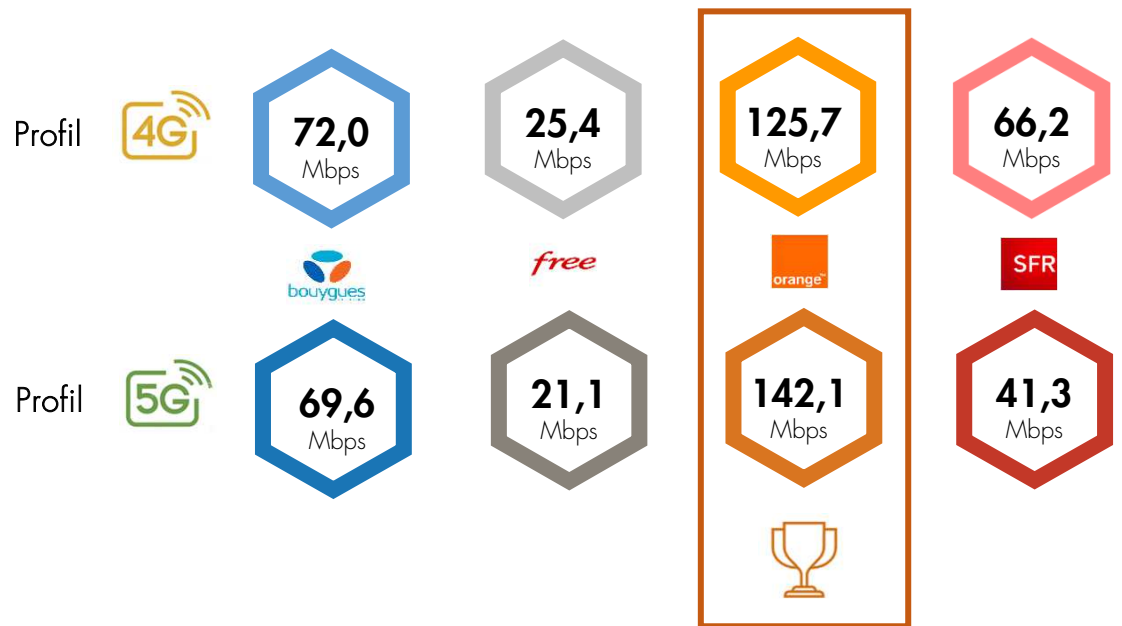


QoSi

TOULOUSE

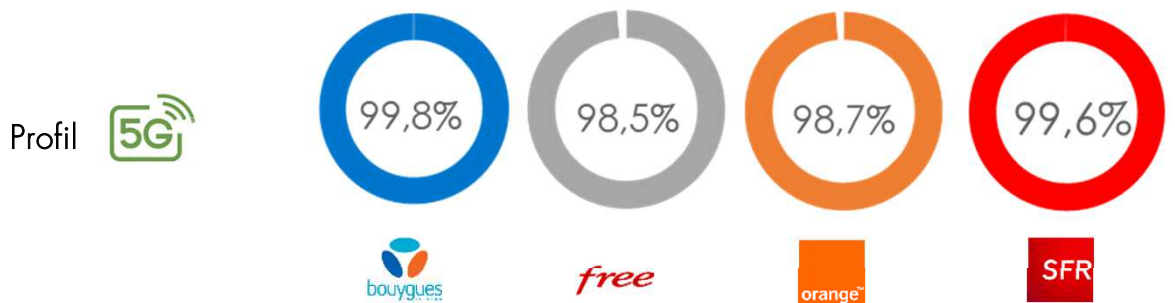
Débits moyens descendants (DL)

Top débit moyen :
en 4G : 342,8 Mbps



Top débit moyen :
en 5G : 527,0 Mbps

QoS Navigation web : affichage de pages < 10 secondes



QoS Streaming Vidéo : Taux de diffusions réussies et de qualité parfaite





QoSi

QoSi est le spécialiste de la mesure de la QoE/QoS des réseaux télécoms, leader de la connaissance client mobile et du crowdsourcing. Nous capitalisons plus de 15 ans d'expertise et travaillons avec de nombreux opérateurs, équipementiers, régulateurs et médias à travers le monde.

Les méthodes, outils de mesures d'un côté et les équipements et usages de l'autre, évoluant considérablement, nous avons orienté notre stratégie de développement en intégrant à nos offres des solutions innovantes et disruptives.

Nous offrons à nos clients l'ensemble des solutions permettant une parfaite maîtrise de l'expérience-client, avec la seule offre globale du marché :

- ✓ Drive-tests
- ✓ Analyse et expertise
- ✓ Outils de mesures
- ✓ Crowdsourcing

Notre métier est en pleine mutation. Avec 5Gmark, nous engageons sa révolution !

QOSI

66 rue Cantagrel 75013 Paris, FRANCE
contact@qosi.fr / T. +33 1 44 24 02 96