



---

CAMPAGNE DE MESURES 2018 SUR LA QUALITE DE  
SERVICE DE LA VOIX, SMS ET DONNEES DES  
OPERATEURS MOBILES EN ZONES D'HABITATION ET  
SUR LES AXES DE TRANSPORT A LA REUNION

---



## SOMMAIRE

1	INTRODUCTION .....	3
2	METHODOLOGIE .....	4
2.1	Les services mesurés .....	4
2.2	Les usages mesurés .....	7
2.3	Chaine technique .....	8
2.4	Volumétrie et distribution des mesures .....	9
3	Définition des indicateurs .....	9
3.1	Navigation WEB .....	9
3.2	Transferts de données .....	9
3.3	Qualité voix .....	10
3.4	Qualité SMS .....	10
4	Résultats de la campagne de mesures de qualité de service .....	11
5	Annexes .....	17
5.1	Annexe 1 : Volumétrie du périmètre piétons .....	17

## 1 INTRODUCTION

Pour la première année, l'ARCEP a mis en place une campagne terrain de mesure visant à évaluer la qualité de service des services voix, SMS et des données des opérateurs mobiles à La Réunion. La société QoSi a été mandaté pour réaliser ces mesures.

Durant 3 semaines, du 14 mai au 1<sup>er</sup> juin 2018, sur un périmètre de test défini au préalable et représentatif du territoire, les opérateurs suivants ont été mesurés :

- Orange Réunion
- Free Réunion
- SFR Réunion.

La méthodologie définie s'inscrit dans la continuité des études de qualité des services de données grand public sur les réseaux mobiles réalisées par l'Autorité depuis 1997 en métropole, tout en étant plus légère du fait que c'est une première campagne de mesures de ce type sur ce territoire.

La campagne de mesures d'évaluation de la qualité des services s'appuie sur une campagne de mesures sur le terrain, permettant de vérifier la qualité des services offertes aux clients des opérateurs concernés.

A ce titre, les mesures peuvent emprunter le réseau 2G, 3G ou 4G de l'opérateur, ou celui d'un opérateur tiers, au travers d'un accord d'itinérance. Elle vise à tester la qualité de 4 services phares :

- La navigation web
- Le transfert de données
- Les appels voix
- L'envoi et la réception de SMS.

Chacun de ces services testés représente un utilisateur équipé d'un mobile 2G/3G/4G.

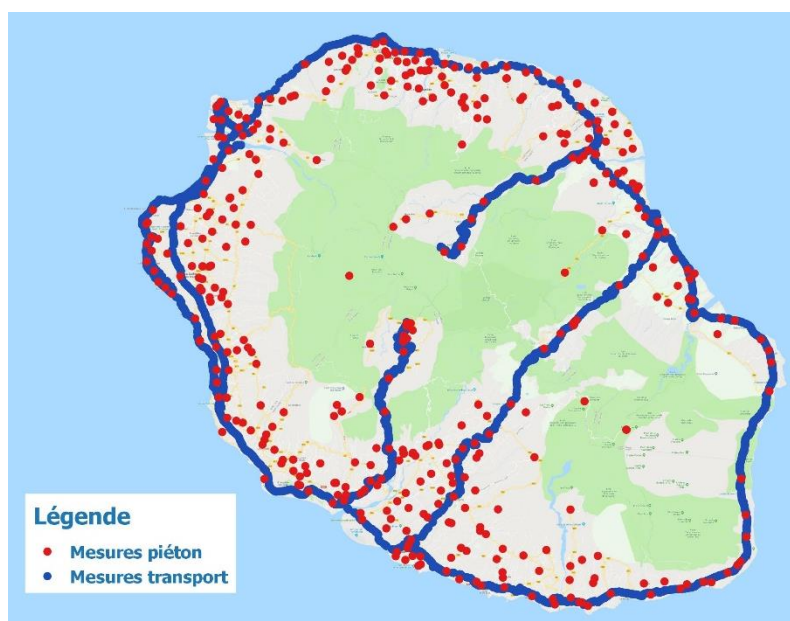
L'étude est réalisée pour 2 grandes familles d'usages :

- Un usage statique piéton à l'extérieur des bâtiments, dans des agglomérations et communes de tailles diverses.
- Un usage sur les axes de transport : routes principales et secondaires en mobilité.

Les points et les axes mesurés sont illustrés sur le graphique ci-contre.

Cette étude sur La Réunion comporte :

- 17 829 mesures de pages web
- 4 356 mesures de téléchargement DL et UL de fichier
- 2 118 mesures d'appels voix
- 2 109 mesures d'envoi de SMS



### Avertissement :

Les mesures réalisées conformément au cahier des charges ont été prises en compte pour le calcul des indicateurs de performance. Certains échecs ne sont pas nécessairement de la responsabilité des opérateurs (actes de malveillance sur un site radio, brouillages, sites web indisponibles, etc...), mais sont néanmoins représentatifs de l'expérience client.

## 2 METHODOLOGIE

### 2.1 LES SERVICES MESURES

La mesure sur la qualité des services se décompose en des tests réalisés sur 4 services majeurs représentatifs de l'usage des clients des opérateurs :

- La navigation web
- Le transfert de données
- Les appels voix
- L'envoi et la réception de SMS.

Les services sont testés en séquence à l'intérieur d'un cycle de mesures et en parallèle sur les 3 opérateurs.

#### 2.1.1 MESURE DE LA QUALITE DU SERVICE DE NAVIGATION WEB

Un test de Navigation Web consiste à accéder à un panel de pages internet préétablies via le navigateur web d'un smartphone. Les pages retenues pour ces tests correspondent à 30 sites internet mobiles parmi les plus fréquentés par les mobinautes réunionnais (à l'exception des sites des opérateurs ou de sites personnalisés par ceux-ci).

L'accès à la page d'un site est considéré comme un timeout (hors délai) et comptabilisé comme non réussi s'il n'est pas réalisé dans un délai inférieur à 10 secondes. Le cache du navigateur est vidé avant chaque cycle de mesures.

Sur chaque lieu de test en mode piéton, le set de pages web est strictement le même pour l'ensemble des opérateurs, du point de vue de l'url et de l'ordre de réalisation.

Sur les axes de transport, chaque mesure de page web est synchronisée sur l'ensemble des opérateurs (même page au même moment), de manière à être réalisée au même endroit. Ce mécanisme permet d'assurer l'équité entre les opérateurs.

Le panel web sélectionné cette année est le suivant :

Portail	URL
Google	<a href="https://www.google.fr">https://www.google.fr</a>
Youtube	<a href="https://m.youtube.com">https://m.youtube.com</a>
Facebook	<a href="https://m.facebook.com">https://m.facebook.com</a>
Le bon coin	<a href="https://www.leboncoin.fr/">https://www.leboncoin.fr/</a>
Académie de La Réunion	<a href="https://www.ac-reunion.fr/">https://www.ac-reunion.fr/</a>
Yahoo	<a href="https://fr.yahoo.com/">https://fr.yahoo.com/</a>
Live	<a href="https://outlook.live.com/">https://outlook.live.com/</a>
La Banque Postale	<a href="https://www.labanquepostale.fr/">https://www.labanquepostale.fr/</a>
Wikipedia	<a href="https://www.wikipedia.org/">https://www.wikipedia.org/</a>

<b>Les Secrets du jeu</b>	<a href="http://www.secretsdujeu.com">http://www.secretsdujeu.com</a>
<b>Amazon</b>	<a href="http://www.amazon.fr">http://www.amazon.fr</a>
<b>L'info.re</b>	<a href="http://m.linfo.re">http://m.linfo.re</a>
<b>Pôle emploi</b>	<a href="https://www.pole-emploi.fr">https://www.pole-emploi.fr</a>
<b>Université de La Réunion</b>	<a href="http://www.univ-reunion.fr">http://www.univ-reunion.fr</a>
<b>zinfos974</b>	<a href="https://m.zinfos974.com">https://m.zinfos974.com</a>
<b>Blogger</b>	<a href="https://www.blogger.com/">https://www.blogger.com/</a>
<b>Clicanoo</b>	<a href="https://m.clicanoo.re/">https://m.clicanoo.re/</a>
<b>Instagram</b>	<a href="https://www.instagram.com/">https://www.instagram.com/</a>
<b>Meteo France La Réunion</b>	<a href="http://www.meteofrance.re/">http://www.meteofrance.re/</a>
<b>CAF</b>	<a href="http://www.caf.fr/">http://www.caf.fr/</a>
<b>Netflix</b>	<a href="https://www.netflix.com/re/">https://www.netflix.com/re/</a>
<b>Foazine</b>	<a href="https://www.foazine.com/">https://www.foazine.com/</a>
<b>MSN</b>	<a href="https://www.msn.com/">https://www.msn.com/</a>
<b>Le Crédit Agricole</b>	<a href="https://www.credit-agricole.fr/">https://www.credit-agricole.fr/</a>
<b>Twitter</b>	<a href="https://mobile.twitter.com/">https://mobile.twitter.com/</a>
<b>Vidal</b>	<a href="https://www.vidal.fr/">https://www.vidal.fr/</a>
<b>Lexpress.mu</b>	<a href="https://www.lexpress.mu">https://www.lexpress.mu</a>
<b>Free DOM</b>	<a href="http://freedom.fr/">http://freedom.fr/</a>
<b>Ali Express</b>	<a href="https://m.fr.aliexpress.com/">https://m.fr.aliexpress.com/</a>
<b>Allocine</b>	<a href="http://www.allocine.fr/">http://www.allocine.fr/</a>

### 2.1.2 MESURE DE LA QUALITE DU SERVICE DE TRANSFERT DE DONNEES

La mesure du service de Transferts de Données consiste à réaliser l'envoi et la réception d'un fichier d'une taille définie depuis et vers un serveur web en chaque point de mesures. L'idée est de mesurer la capacité pour un utilisateur et les performances associées à partager un contenu (envoi d'image, de vidéo, de musique, de documents...) et de la même manière de vérifier sa capacité à le faire dans le sens inverse en téléchargeant un contenu (téléchargement d'applications/jeux, récupération de photo...). Un délai maximum de transfert pour chaque sens de la mesure est défini au-delà duquel le test est stoppé.

Les mesures de transferts de données incluent plusieurs nouveautés parmi lesquelles :

- L'utilisation de 2 serveurs : Un en outre-mer et l'autre en métropole.

- La ventilation des mesures en protocole HTTP et HTTPS

En pratique, on effectue 4 actions pour chacun des profils testés :

- 1 téléchargement (transfert dans le sens descendant) d'un fichier de 50 Mo dans un délai de 10 secondes depuis un serveur en outre-mer.
- 1 téléchargement (transfert dans le sens descendant) d'un fichier de 50 Mo dans un délai de 10 secondes depuis un serveur en métropole.
- 1 chargement (transfert dans le sens montant) d'un fichier de 50 Mo dans un délai de 10 secondes depuis un serveur en outre-mer.
- 1 chargement (transfert dans le sens montant) d'un fichier de 50 Mo dans un délai de 10 secondes depuis un serveur en métropole

Chaque test est effectué sur plusieurs types de fichiers dont la rotation est prédéfinie, et ce afin de mesurer les éventuelles différences de QoS s'il y a lieu. La liste des types de fichiers (extensions) est inconnue des opérateurs au lancement de la campagne. Cette année, la liste est la suivante :

Extension et type de fichier
Fichier vidéo .mp4
Fichier archive .zip
Fichier image .jpg
Fichier neutre .file
Fichier exécutable .exe
Fichier audio .3gp

Le protocole utilisé pour les transferts de fichiers est le HTTP dont la moitié est réalisée en protocole sécurisée, HTTPS.

### 2.1.3 MESURE DE LA QUALITE DU SERVICE VOIX

La mesure du service voix consiste à réaliser un appel voix entre 2 mobiles colocalisés au même point de mesure et de le maintenir pendant une durée de 2 minutes. Afin de mieux représenter la QoS de l'opérateur, les 2 mobiles sont du même opérateur.

Pour mieux modéliser le comportement client, l'émission d'appel se fait alternativement entre les 2 mobiles du même opérateur.

### 2.1.4 MESURE DE LA QUALITE DU SERVICE SMS

La mesure du service SMS consiste à envoyer un SMS entre 2 mobiles colocalisés au même point de mesure. Afin de mieux représenter la QoS de l'opérateur, les 2 mobiles sont du même opérateur.

Pour mieux modéliser le comportement client, l'émission du SMS se fait alternativement entre les 2 mobiles du même opérateur.

## 2.2 LES USAGES MESURES

Les mesures de la présente campagne sont réalisées selon 2 grandes catégories d'usage dont les périmètres sont complémentaires :

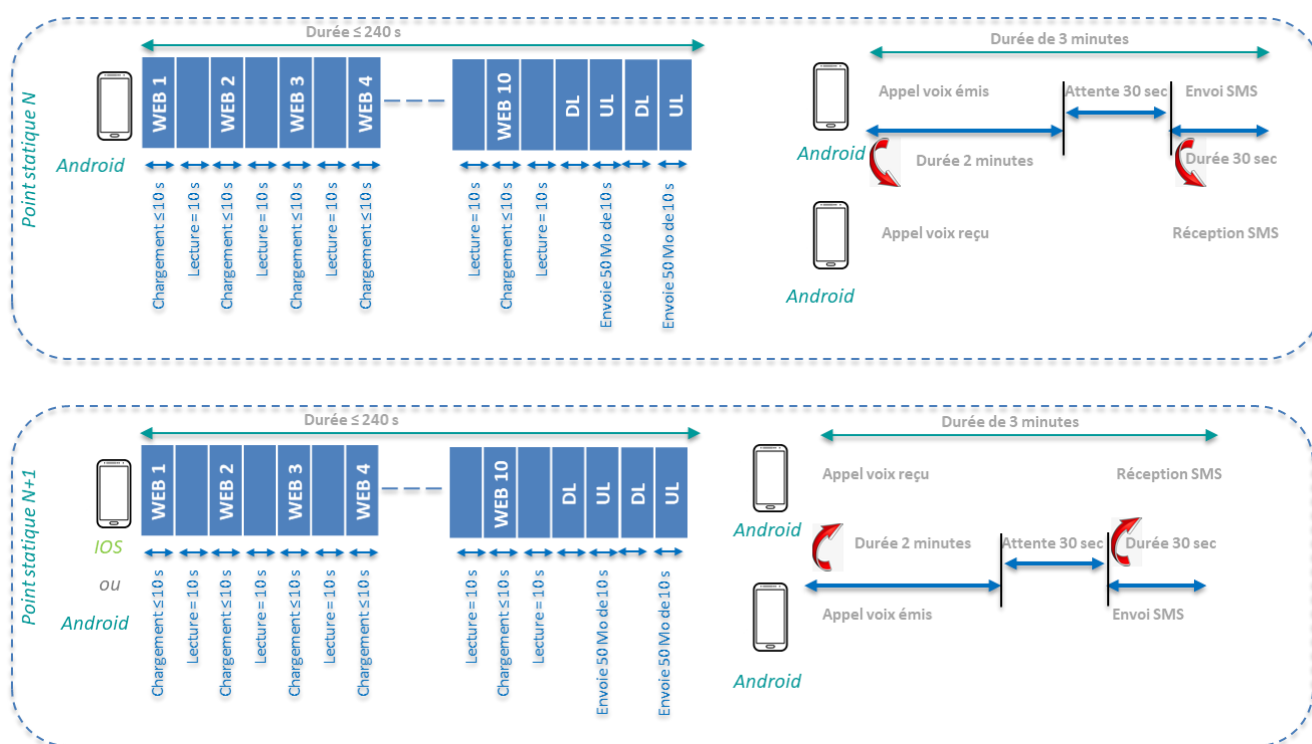
- En usage piéton à l'extérieur des bâtiments dans l'ensemble des communes du département, pour les services de navigation web, de transfert de données, voix et SMS
- Sur les axes de transports routiers, pour le service de navigation web, voix et SMS

### 2.2.1 USAGE PIETON

La répartition des mesures entre la différente commune prend en compte :

- La population de la commune
- La notion de zone touristique

Les points « piéton » sont alternativement selon les 2 schémas ci-dessous :

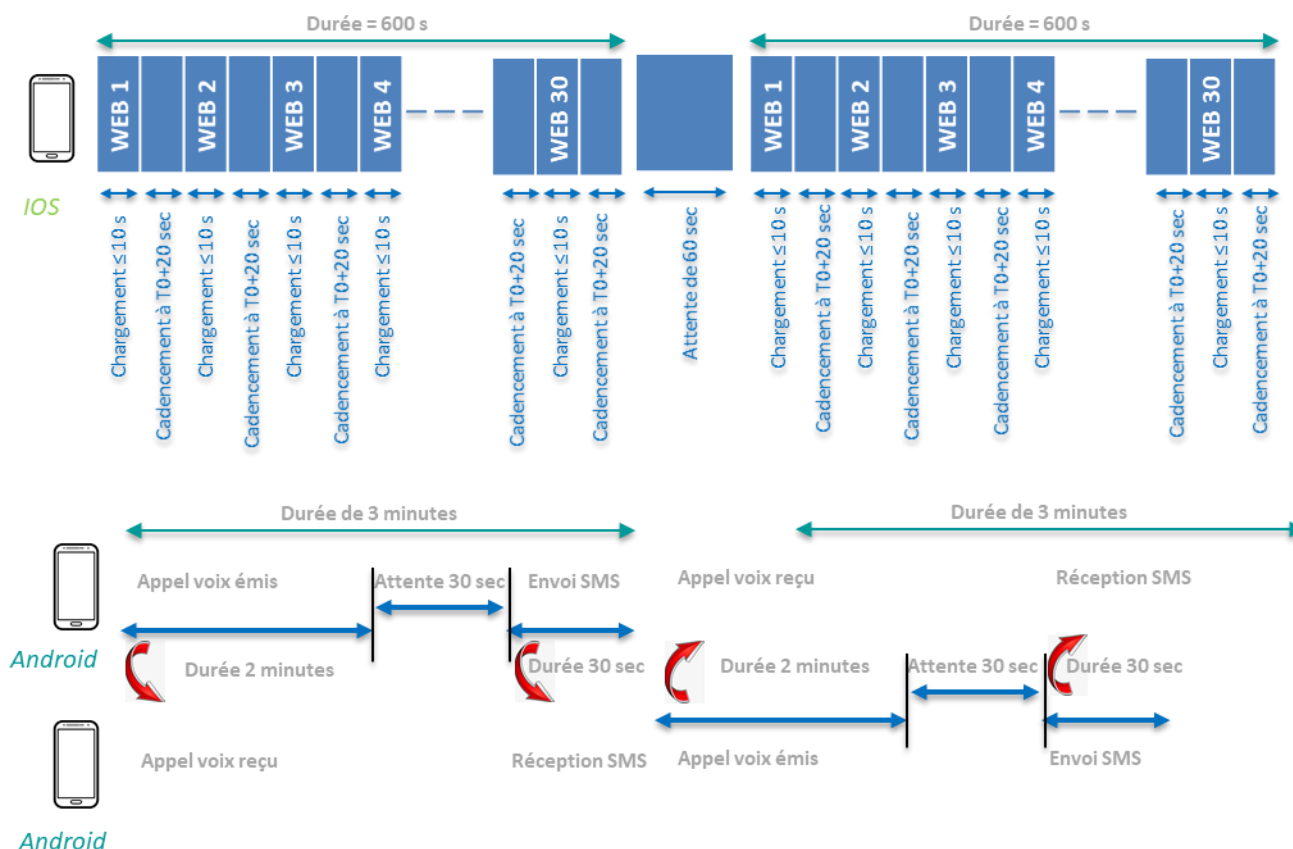


Les mesures se font en même temps sur les 3 opérateurs.

### 2.2.2 AXE DE TRANSPORT

Les mesures transport sur les grands axes visent couvrir les principaux axes sur routes à fort trafic. Le périmètre est donc composé, des routes principales.

Les mesures se font en même temps sur les 3 opérateurs et d'une façon synchronisée. Ainsi, les mobiles appellent, envoient le SMS et téléchargent les pages web en même temps sur l'ensemble des opérateurs.



## 2.3 CHAINE TECHNIQUE

### 2.3.1 SOLUTION TECHNIQUE

Pour la réalisation de la présente campagne, l'Autorité requiert l'utilisation d'un outil automatique, y compris pour la mesure voix et SMS.

Cette année, l'Autorité a retenu la solution **4Gmark** dans sa version Pro pour la réalisation de l'ensemble du protocole de tests, et du périmètre Piétons et Transports.

### 2.3.2 TERMINAUX

Les mesures sont réalisées avec des terminaux grand public, fonctionnant sur l'ensemble des bandes de fréquences utilisées par l'ensemble des opérateurs. Cette année, les terminaux étaient :

- Samsung S8
- iPhone 8

### 2.3.3 FORFAITS /SIMS

Les forfaits souscrits sont les suivants :

- SFR : forfait RED Maxi à 14.99€ et 20Go par mois
- Orange : komzot 29.99 € avec 20 Go par mois
- Free : Forfait illimité 9.99 € avec 25Go par mois

### 2.3.4 SERVEUR DE TESTS

Au global sur la campagne, 2 serveurs de test ont été mis en production durant la phase de réalisation de l'audit. Le premier serveur était basé dans le datacenter OVH de Roubaix, le deuxième sur l'île de la Réunion. Ce choix a été validé par les opérateur et l'autorité.



## 2.4 VOLUMETRIE ET DISTRIBUTION DES MESURES

### 2.4.1 MESURES PIETON DANS LES COMMUNES

Pour chaque type de service et chaque opérateur, un volume minimal de 350 mesures est demandé, toutes en mode piéton.

En mode piéton, un cycle de mesures est constitué de la séquence suivante :

- 2 mesures de débit en sens descendant (téléchargement d'un fichier de 50 Mo en 10s),
- 2 mesures de débit en sens montant (chargement d'un fichier de 50 Mo en 10s),
- 1 set de mesures de navigation web sur 10 portails internet parmi un panel de 30,
- 1 appel voix de durée 2 min,
- 1 envoi de SMS

Soit un total supérieur à 5 600 mesures par opérateur, et ainsi un total supérieur à 16 800 mesures tous opérateurs confondus.

### 2.4.2 MESURES SUR LES AXES DE TRANSPORTS

En mode transport, un cycle de mesures est constitué de la séquence suivante :

- 1 appel voix de durée 2 min,
- 1 envoi de SMS
- 30 pages web

Soit un total supérieur à :

- 1 941 mesures web par opérateur, et ainsi un total supérieur à 6 900 mesures tous opérateurs confondus.
- 334 mesures appels voix par opérateur, et ainsi un total supérieur à 1 000 mesures tous opérateurs confondus.
- 334 mesures SMS par opérateur, et ainsi un total supérieur à 1 000 mesures tous opérateurs confondus.

## 3 DEFINITION DES INDICATEURS

### 3.1 NAVIGATION WEB

Les indicateurs publiés pour le service de navigation web sont :

Indicateurs	Commentaires
<b>Taux de réussite de l'accès au site internet dans un délai inférieur à 10 secondes</b>	L'accès à un site internet est considéré comme réussi lorsque la page du site est chargée intégralement dans un délai inférieur à 10 secondes dès la première tentative. Ce taux est calculé sur la base du nombre total de tentatives de téléchargement de pages web.
<b>Taux de réussite de l'accès au site internet dans un délai inférieur à 5 secondes</b>	L'accès à un site internet est considéré comme réussi lorsque la page du site est chargée intégralement dans un délai inférieur à 5 secondes dès la première tentative. Ce taux est calculé sur la base du nombre total de tentatives de téléchargement de pages web.

Ces 2 indicateurs sont publiés pour le périmètre de mesures Piétons et Transports.

### 3.2 TRANSFERTS DE DONNEES

Les indicateurs publiés pour le service de transfert de données sont :

Indicateurs	Commentaires
<b>Débit moyen sur le sens montant</b>	Cet indicateur correspond au débit moyen montant constaté à la fin du transport (10 secondes ou fichier totalement transféré)
<b>Débit moyen sur le sens descendant</b>	Cet indicateur correspond au débit moyen descendant constaté à la fin du transport (10 secondes ou fichier totalement transféré)

Ces 2 indicateurs sont publiés pour le périmètre de mesures Piétons.

### 3.3 QUALITE VOIX

Les indicateurs publiés pour le service voix sont :

Indicateurs	Commentaires
<b>Taux de communication réussies</b>	L'appel vocale est établi et maintenu pendant 2 minutes. Le taux est calculé sur la base du nombre total d'appels.

Cet indicateur est publié pour le périmètre de mesures Piétons et Transports.

### 3.4 QUALITE SMS

Les indicateurs publiés pour le service des SMS sont :

Indicateurs	Commentaires
<b>Taux de messages reçus dans un délai inférieur à 30 secondes</b>	Le message émis n'est pas refusé par le réseau, est reçu dans un délai de 30 secondes, et son contenu est correct. Le taux est calculé sur la base du nombre total de mesures.
<b>Taux de messages reçus dans un délai inférieur à 10 secondes</b>	Le message émis n'est pas refusé par le réseau, est reçu dans un délai de 10 secondes, et son contenu est correct. Le taux est calculé sur la base du nombre total de mesures.

Ces 2 indicateurs sont publiés pour le périmètre de mesures Piétons et Transports.

#### **Remarques :**

*Les résultats de la présente campagne de mesures 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 campagne de mesures 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.*

## 4 RESULTATS DE LA CAMPAGNE DE MESURES DE QUALITE DE SERVICE

Les résultats qui suivent sont présentés selon 2 grandes parties :

- Les résultats dans les zones d'habitation pour un utilisateur équipé d'un terminal 2G/3G/4G
- Les résultats dans les axes de transport pour un utilisateur équipé d'un terminal 2G/3G/4G

### Zone d'habitation

#### Navigation WEB

Taux de réussite de l'accès au site internet en moins de 10 secondes

Free Réunion	<b>56,9%</b>	± 1,3%
Orange Réunion	<b>68,1%</b>	± 1,2%
SFR Réunion	<b>66,4%</b>	± 1,2%
Moyenne	<b>63,8%</b>	± 0,9%

### Zone d'habitation

#### Navigation WEB

Taux de réussite de l'accès au site internet en moins de 5 secondes

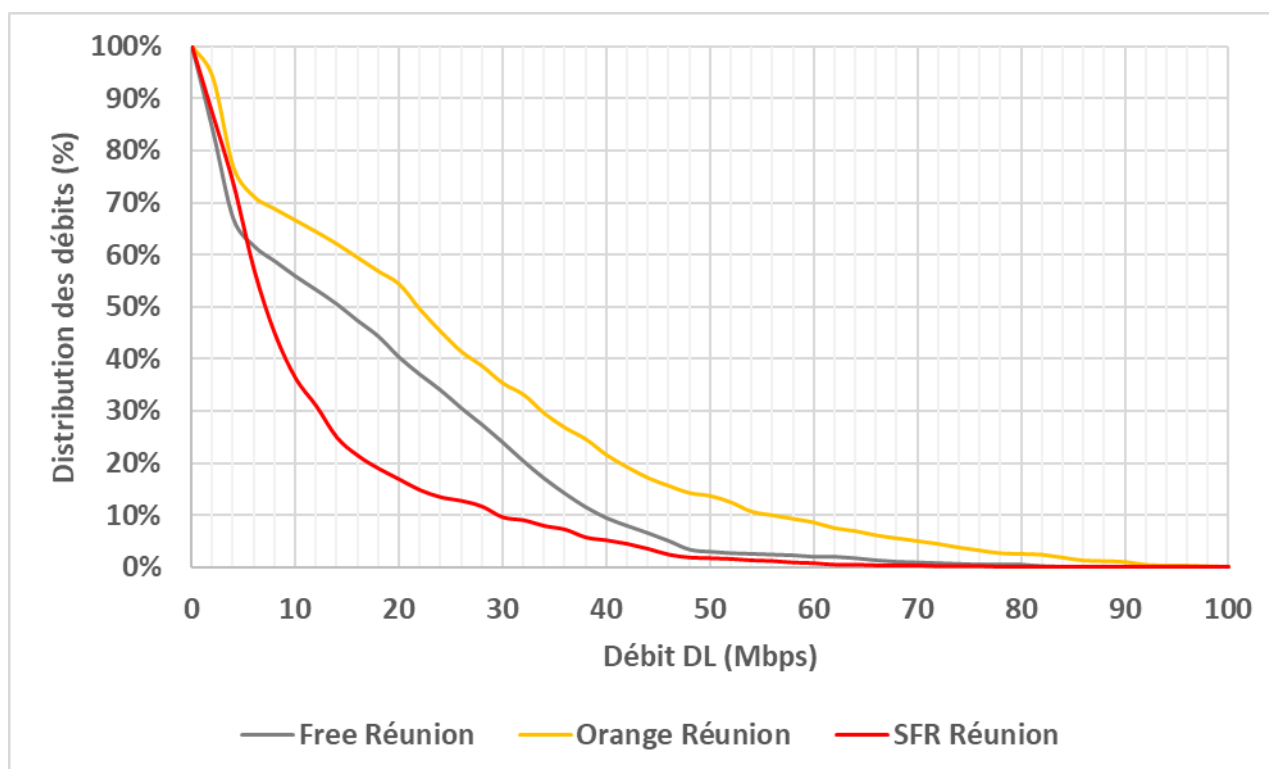
Free Réunion	<b>11,4%</b>	± 0,8%
Orange Réunion	<b>21,5%</b>	± 1,1%
SFR Réunion	<b>21,7%</b>	± 1,1%
Moyenne	<b>18,2%</b>	± 0,7%

## Zone d'habitation

Débits descendants

Débit moyen lors du chargement de fichier dans le sens descendant

Free Réunion	<b>17,6 Mbps</b>	
Orange Réunion	<b>25,1 Mbps</b>	
SFR Réunion	<b>11,6 Mbps</b>	
Moyenne	<b>18,1 Mbps</b>	± 0,761 Mbps

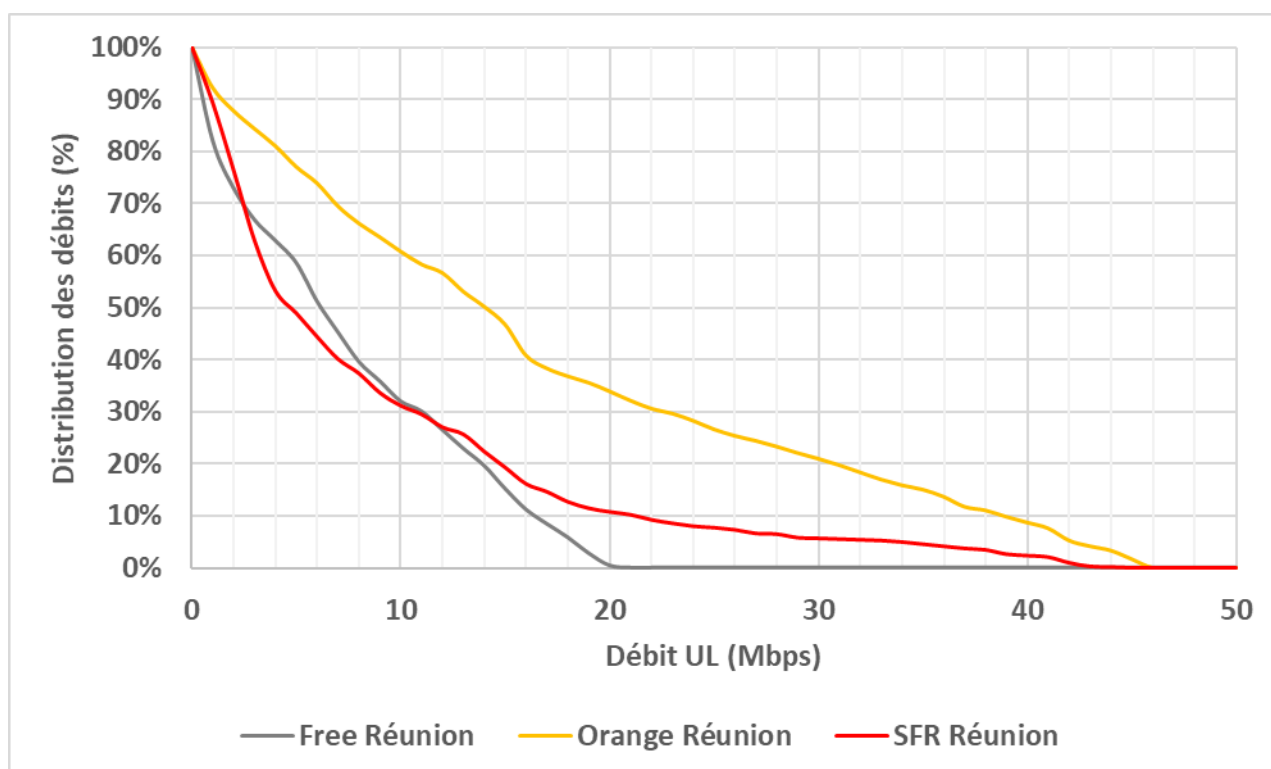


## Zone d'habitation

### Débits montants

Débit moyen lors du chargement de fichier dans le sens montant

Free Réunion	<b>7,3 Mbps</b>	
Orange Réunion	<b>16,8 Mbps</b>	
SFR Réunion	<b>8,8 Mbps</b>	
Moyenne	<b>11,0 Mbps</b>	± 0,408 Mbps



## Zone d'habitation

Voix

Taux d'appel vocale établi et maintenu pendant 2 minutes.

Free Réunion	<b>94,8%</b>	± 2,3%
Orange Réunion	<b>95,0%</b>	± 2,2%
SFR Réunion	<b>94,8%</b>	± 2,3%
Moyenne	<b>94,9%</b>	± 1,3%

## Zone d'habitation

SMS

Taux de messages reçus dans un délai inférieur à 30 secondes.

Free Réunion	<b>93,4%</b>	± 2,6%
Orange Mayotte	<b>98,1%</b>	± 1,4%
SFR Mayotte	<b>98,9%</b>	± 1,1%
Moyenne	<b>96,8%</b>	± 1,0%

## Zone d'habitation

SMS

Taux de messages reçus dans un délai inférieur à 10 secondes.

Free Réunion	<b>89,3%</b>	± 3,2%
Orange Mayotte	<b>97,5%</b>	± 1,6%
SFR Mayotte	<b>97,5%</b>	± 1,6%
Moyenne	<b>94,8%</b>	± 1,3%

## Routes

### Navigation WEB

Taux de réussite de l'accès au site internet en moins de 10 secondes

Free Réunion	<b>45,3%</b>	± 1,9%
Orange Mayotte	<b>53,3%</b>	± 1,7%
SFR Mayotte	<b>53,6%</b>	± 1,7%
Moyenne	<b>51,2%</b>	± 1,2%

## Routes

### Navigation WEB

Taux de réussite de l'accès au site internet en moins de 5 secondes

Free Réunion	<b>5,8%</b>	± 0,9%
Orange Mayotte	<b>14,8%</b>	± 1,2%
SFR Mayotte	<b>12,8%</b>	± 1,2%
Moyenne	<b>11,5%</b>	± 0,8%

## Routes

### Voix

Taux d'appel vocale établi et maintenu pendant 2 minutes.

Free Réunion	<b>94,5%</b>	± 2,4%
Orange Mayotte	<b>95,3%</b>	± 2,2%
SFR Mayotte	<b>91,5%</b>	± 2,9%
Moyenne	<b>93,8%</b>	± 1,5%

## Routes

### SMS

Taux de messages reçus dans un délai inférieur à 30 secondes.

Free Réunion	<b>92,9%</b>	± 2,7%
Orange Mayotte	<b>99,1%</b>	± 1,0%
SFR Mayotte	<b>99,7%</b>	± 0,6%
Moyenne	<b>97,3%</b>	± 1,0%

## Routes

### SMS

Taux de messages reçus dans un délai inférieur à 10 secondes.

Free Réunion	<b>83,2%</b>	± 4,0%
Orange Mayotte	<b>98,5%</b>	± 1,3%
SFR Mayotte	<b>98,8%</b>	± 1,1%
Moyenne	<b>93,5%</b>	± 1,5%



## 5 ANNEXES

### 5.1 ANNEXE 1 : VOLUMETRIE DU PERIMETRE PIETONS

Commune	Nombre de points de mesures
Bras-Panon	10
Cilaos	9
Entre-Deux	7
La Plaine-des-Palmistes	6
La Possession	13
Le Port	8
Le Tampon	22
Les Avirons	7
Les Trois-Bassins	7
L'Etang-Salé	12
Petite-île	8
Saint-André	17
Saint-Benoît	20
Saint-Denis	34
Sainte-Marie	15
Sainte-Rose	11
Sainte-Suzanne	10
Saint-Joseph	16
Saint-Leu	19
Saint-Louis	20
Saint-Paul	43
Saint-Philippe	11
Saint-Pierre	30
Salazie	8