

2017

Évaluation de la qualité de service des réseaux de téléphonie mobile 2G/3G en Tunisie

Période : Décembre 2016 - Régions : Ben Arous – Manouba

Rapport de synthèse des mesures



Table des matières

I-	Introduction :	3
II-	Indicateurs retenus :	3
III-	Méthodologie de mesure :	5
IV-	Résultats des mesures :	7
1-	Service Voix	7
2-	Service de Navigation Web	13
3-	Service FTP	19
4-	Service de Streaming	25
V-	Comparaison par rapport aux résultats de la première campagne :	28

I- Introduction :

Dans le cadre des prérogatives qui lui sont conférées par le code des télécommunications, l'Instance Nationale des Télécommunications réalise des mesures d'évaluation de la qualité de service (QoS) 2G/3G d'une manière périodique et ce, dans le but de vérifier le degré de respect, par les opérateurs de réseaux publics de télécommunications, de leurs engagements en terme de qualité de service, tels que prescrits au niveau de leurs cahiers des charges.

Ce rapport synthétise les résultats de la treizième campagne de mesures d'évaluation de la qualité de service des trois réseaux de téléphonie mobile 2G/3G pour l'année 2016 et qui a été réalisée dans les 20 délégations des gouvernorats de Ben Arous et de Manouba.

Le tableau ci-dessous présente la répartition de l'échantillon de mesure par gouvernorat, par service et par opérateur. Il est à noter que la répartition des mesures par délégation a été faite tout en tenant compte de la densité de population et du taux d'analphabétisme :

	Couverture	Voix / Data
Ben Arous	79 269	460
Manouba	53 703	285

Tableau 1. Taille de l'échantillon par gouvernorat, par service et par opérateur

II- Indicateurs retenus :

Les indicateurs retenus dans le cadre de ce rapport sont définis comme suit :

1- Pour le service Voix :

- **Taux de blocage (T_b ,%)** : Rapport entre le nombre de tentatives d'appel bloquées et le nombre total de tentatives de communication émises. Une tentative est considérée bloquée si le retour de sonnerie n'est pas reçu au bout de 20 secondes. Les tentatives d'appel sont espacées d'un intervalle de temps variable égal au minimum à 30 secondes.
- **Taux de coupure (T_c , %)** : Rapport le nombre de communications de 2 minutes coupées avant l'écoulement de cette durée et le nombre total de communications non bloquées.

- **Note d'opinion moyenne (MOS)** : Note affectée à une communication suite à une évaluation de sa qualité auditive moyennant un algorithme de scoring sur la base d'appels dont la durée moyenne est de 2 minutes.

2- Pour le service Data :

- **Taux de réussite de l'accès (T_{ra} , %)** : Rapport entre le nombre de tentatives d'accès à un ensemble de sites Web ou à un ensemble de vidéos en streaming HTTP non bloquées et le nombre total de tentatives d'accès.
- **Débit moyen de navigation 2G/3G (D_{mn} , Kbps)** : Rapport entre la somme des bits reçus pendant une session de navigation HTTP et la durée de cette session.
- **Taux de téléchargements/envoi de fichiers réussis (T_{rdl}/T_{rup} , %)** : Rapport entre le nombre de téléchargements/envois réussis et le nombre total de téléchargements/envois.
- **Débit moyen de téléchargement/envoi de fichiers (D_{dl}/D_{up} , Kbps)** : Rapport entre la somme des bits reçus/envoyés pendant une session FTP (File Transfert Protocol) et la durée de cette session.

III- Méthodologie de mesure :

1. **Accessibilité au réseau** : Les mesures d'accessibilité au réseau consistent à lancer, pour chaque réseau publique de téléphonie mobile 2G/3G, une série de tentatives d'appels qui sont passées depuis une unité de mesure mobile simulant un abonné mobile vers une autre unité de référence fixe simulant un autre abonné mobile appartenant au même opérateur et située en permanence à Tunis. Après chaque tentative d'appel, un détachement du réseau et une nouvelle opération de location update sont effectués. La tentative est considérée réussie si l'on reçoit le retour de sonnerie dans un délai inférieur à 20 secondes et échouée dans le cas contraire. Les mesures sont effectuées d'une manière continue en espaçant les tentatives d'appel par des intervalles de temps variables d'une durée moyenne égale à 45 secondes.
2. **Qualité auditive pour le service voix (Mean Opinion Score)** : Les mesures relatives à l'évaluation de la qualité auditive (MOS) sont effectuées pour les réseaux 2G et 3G séparément en lançant une séquence audio pré-enregistrée d'une durée moyenne égale à 2 minutes depuis une unité mobile simulant un abonné mobile en situation d'arrêt vers une unité de référence fixe située en permanence à Tunis et simulant un abonné mobile appartenant au même opérateur. Le MOS est évalué en utilisant l'algorithme POLQA.
3. **Navigation Web** : Les mesures relatives à la navigation Web consistent à mesurer les performances de la navigation en terme de débit pour les réseaux 3G. Les tests de navigation Web, d'une durée moyenne égale à 2 minutes chacun, sont lancés depuis une unité mobile simulant un abonné mobile en situation d'arrêt vers une série prédéterminée de sites Web. Les tentatives d'accès sont réparties aléatoirement entre les différents sites testés.
4. **Transfert de fichiers** : Les mesures relatives au transfert de fichiers concernent uniquement les réseaux 3G et consistent en l'envoi et au téléchargement de fichiers de tailles respectives 1 Mo et 5 Mo entre une unité mobile simulant un abonné mobile en situation d'arrêt et un serveur FTP ayant une bande passante dédiée.
5. **Streaming audio/vidéo** : L'évaluation de la qualité du streaming audio/vidéo consiste à mesurer le taux de réussite de l'accès à un ensemble de vidéos hébergées sur des serveurs de streaming ainsi que le débit de streaming à travers le protocole HTTP. Les tests de streaming, d'une durée moyenne égale à 2 minutes chacun, sont lancés depuis une unité mobile simulant un abonné mobile en situation d'arrêt vers une série

prédéterminée de serveurs de streaming. Les tentatives d'accès sont réparties aléatoirement entre les différents serveurs testés.

IV- Résultats des mesures :

1- Service Voix

a- Tunisie Télécom

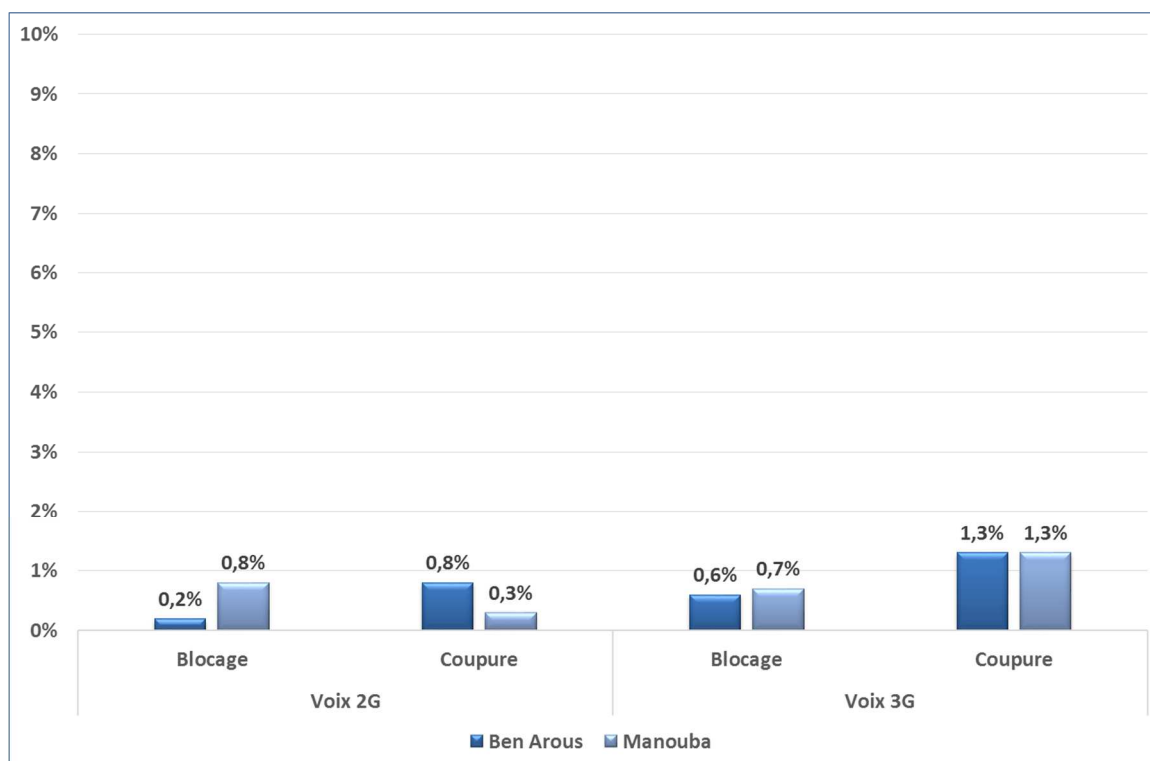


Figure 1. Indicateurs de qualité du service voix pour le réseau de Tunisie Télécom

Indicateur	Ben Arous			Manouba		
	Valeur min	Valeur max	Ecart type	Valeur min	Valeur max	Ecart type
Taux de blocage 2G	0.0% (12 délégations)	0.0% (12 délégations)	0.0%	0.0% (6 délégations)	3.7% (Oued Ellil)	1.6%
Taux de coupure 2G	0.0% (9 délégations)	4.1% (Fouchena)	1.3%	0.0% (7 délégations)	1.5% (Douar Hicher)	0.5%
MOS 2G	3.32 (Beb Bhar)	3.58 (Jebel Jelloud)	0.07	3.41 (Mnihla)	3.67 (Sidi Thabet)	0.08
Taux de blocage 3G	0,0% (10 délégations)	4.1% (Fouchena)	1.3%	0.0% (6 délégations)	2.0% (Manouba)	0.8%
Taux de coupure 3G	0.0% (8 délégations)	8.3% (Boumhal Bessetine)	2.6%	0.0% (5 délégations)	3.9% (Oued Ellil)	1.5%
MOS 3G	3.47 (Fouchena)	3.61 (Hammam Chatt)	0.04	3.46 (Oued Ellil)	3.61 (El Battan)	0.06

Commentaires :

Un abonné typique de Tunisie Télécom dans le gouvernorat de Ben Arous a :

- Une probabilité de 99.8 % de passer son appel en 2G sans être bloqué.
- Une probabilité de 99.2% de passer son appel en 2G sans être interrompu, avec un MOS moyen de 3.45.
- Une probabilité de 99.4% de passer son appel en 3G sans être bloqué.
- Une probabilité de 98.7% de passer son appel en 3G sans être interrompu, avec un MOS moyen de 3.54.

Un abonné typique de Tunisie Télécom dans le gouvernorat de Manouba a :

- Une probabilité de 99.2% de passer son appel en 2G sans être bloqué.
- Une probabilité de 99.7% de passer son appel en 2G sans être interrompu, avec un MOS moyen de 3.52.
- Une probabilité de 99.3 % son appel en 3G sans être bloqué.
- Une probabilité de 98.7% de communiquer en 3G pendant 2 minutes sans être interrompu, avec un MOS moyen de 3.52.

b- Ooredoo

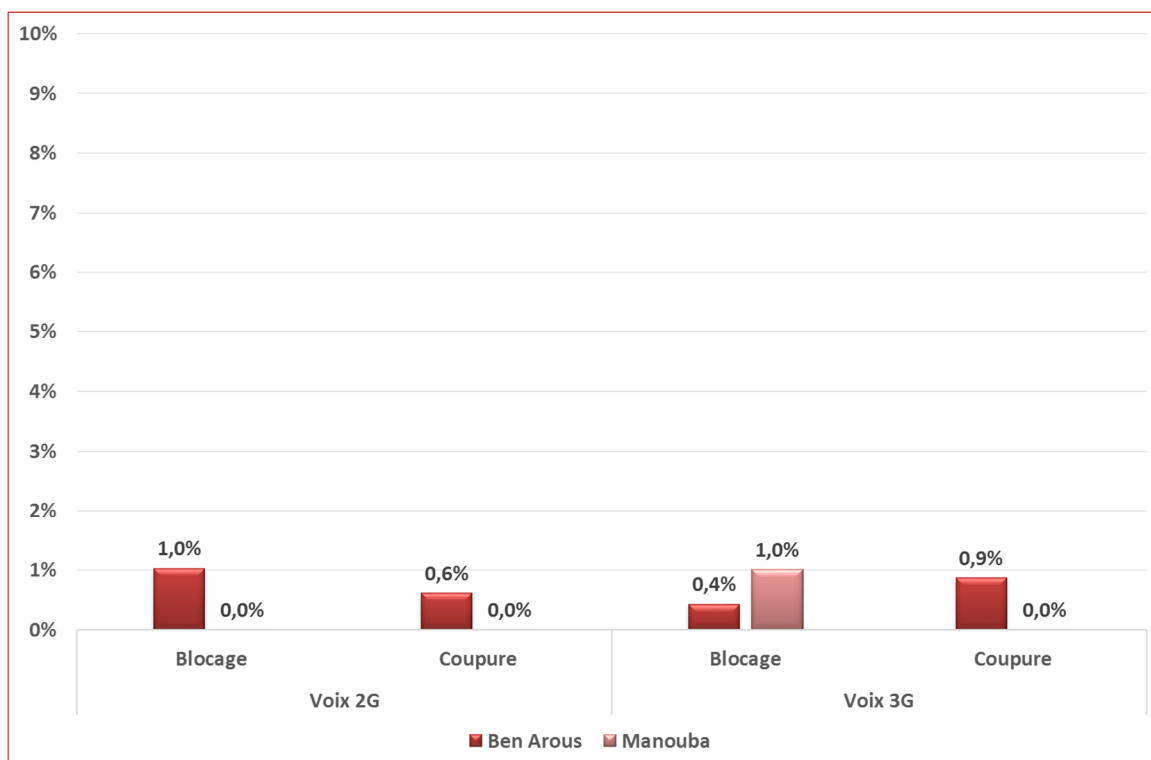


Figure 2. Indicateurs de qualité du service voix pour le réseau d'Ooredoo

Indicateur	Ben Arous			Manouba		
	Valeur min	Valeur max	Ecart type	Valeur min	Valeur max	Ecart type
Taux de blocage 2G	0.0% (9 délégations)	3.8% (El Mourouj)	1.3%	0.0% (8 délégations)	0.0% (8 délégations)	0.0%
Taux de coupure 2G	0.0% (9 délégations)	2.3% (Mhamdia)	0.9%	0.0% (8 délégations)	0.0% (8 délégations)	0.0%
MOS 2G	3.25 (La Nouvelle Medina)	3.50 (2 délégations)	0.08	3.40 (Manouba)	3.60 (El Battan)	0.06
Taux de blocage 3G	0.0% (10 délégations)	2.8% (Hammam Lif)	1.0%	0.0% (6 délégations)	5.3% (Jedaida)	1.9%
Taux de coupure 3G	0.0% (9 délégations)	2.7% (El Mourouj)	1.1%	0.0% (8 délégations)	0.0% (8 délégations)	0.0%
MOS 3G	3.31 (Mhamdia)	3.57 (Hammam Chatt)	0.07	3.45 (Manouba)	3.81 (Bourj El Amri)	0.14

Commentaires :

Un abonné typique d'Ooredoo dans le gouvernorat de Ben Arous a :

- Une probabilité de 99.0% de passer son appel en 2G sans être bloqué.
- Une probabilité de 99.4% de communiquer en 2G pendant 2 minutes sans être interrompu, avec un MOS moyen de 3.37.
- Une probabilité de 99.6% de passer son appel en 3G sans être bloqué.
- Une probabilité de 99.1% de communiquer en 3G pendant 2 minutes sans être interrompu, avec un MOS moyen de 3.45.

Un abonné typique d'Ooredoo dans le gouvernorat de Manouba a :

- L'atout de passer son appel en 2G sans jamais être bloqué.
- L'atout de communiquer en 2G pendant 2 minutes sans jamais être interrompu, avec un MOS moyen de 3.46.
- Une probabilité de 99.0% de passer un appel 3G sans être bloqué.
- L'atout de communiquer en 3G pendant 2 minutes sans jamais être interrompu, avec un MOS moyen de 3.54.

c- Orange Tunisie

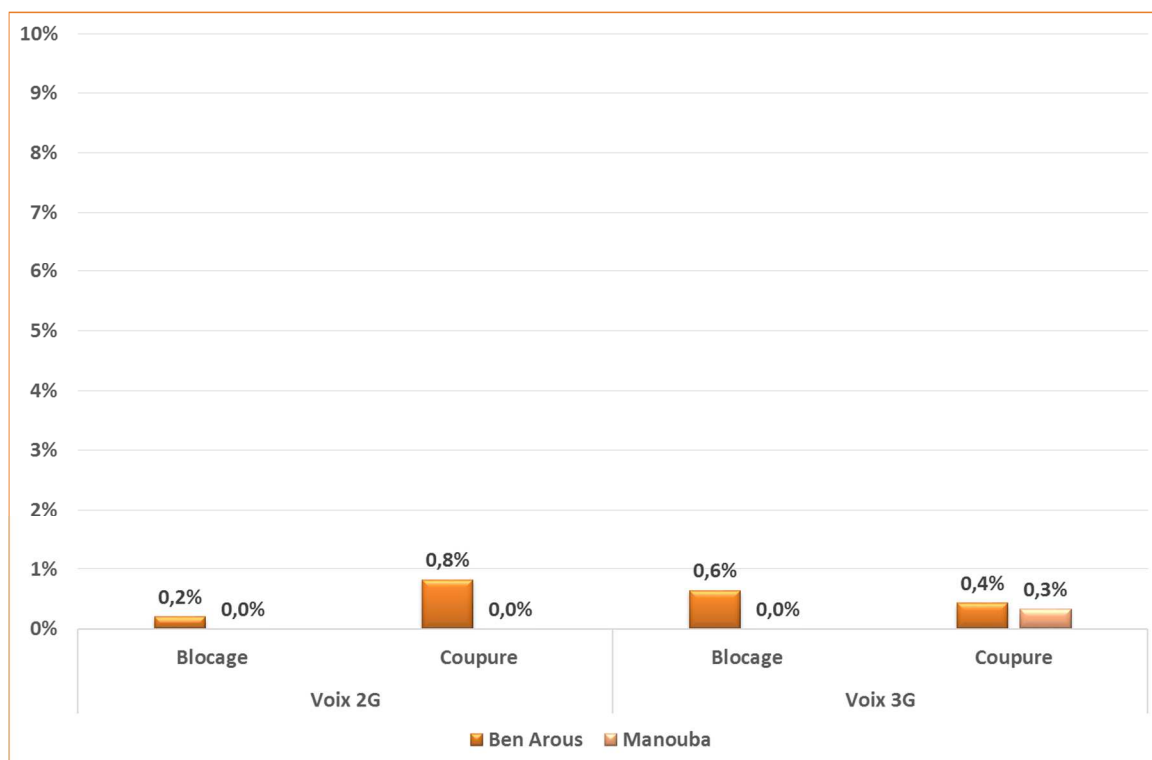


Figure 3. Indicateurs de qualité du service voix pour le réseau d'Orange Tunisie

Indicateur	Ben Arous			Manouba		
	Valeur min	Valeur max	Ecart type	Valeur min	Valeur max	Ecart type
Taux de blocage 2G	0.0% (10 délégations)	3.1% (Ezzahra)	0.9%	0.0% (8 délégations)	0.0% (8 délégations)	0.0%
Taux de coupure 2G	0,0% (8 délégations)	3.7% (Megrine)	1.4%	0.0% (8 délégations)	0.0% (8 délégations)	0.0%
MOS 2G	3.13 (Fouchena)	3.52 (Hammam Chatt)	0.12	3.30 (Oued Ellil)	3.50 (El Battan)	0.07
Taux de blocage 3G	0.0% (9 délégations)	2.6% (Hammam Lif)	1.1%	0,0% (8 délégations)	0.0% (El Mnihla)	0.0%
Taux de coupure 3G	0,0% (10 délégations)	3.4% (Megrine)	1.1%	0.0% (7 délégations)	1.6% (Douar Hicher)	0.6%
MOS 3G	3.40 (El Mourouj)	3.88 (Hammam Lif)	0.18	3.44 (Oued Ellil)	3.80 (Jedaida)	0.12

Commentaires :

Un abonné typique d'Orange Tunisie dans le gouvernorat de Ben Arous a :

- Une probabilité de 99.8% de passer son appel en 2G sans jamais être bloqué,
- Une probabilité de 99.2% de communiquer en 2G pendant 2 minutes sans être interrompu, avec un MOS moyen 3.32,
- Une probabilité de 99.4% de passer son appel en 3G sans être bloqué,
- Une probabilité de 99.6% de communiquer en 3G pendant 2 minutes sans être interrompu, avec un MOS moyen de 3.65.

Un abonné typique d'Orange Tunisie dans le gouvernorat de Manouba a :

- Un atout de passer son appel en 2G sans jamais être bloqué,
- Un atout de communiquer en 2G pendant 2 minutes sans jamais être interrompu, avec un MOS moyen de 3.36,
- Un atout de passer son appel en 3G sans jamais être bloqué,
- Une probabilité de 99.7% de communiquer en 3G pendant 2 minutes sans être interrompu, avec un MOS moyen de 3.52.

2- Service de Navigation Web

a- Tunisie Télécom

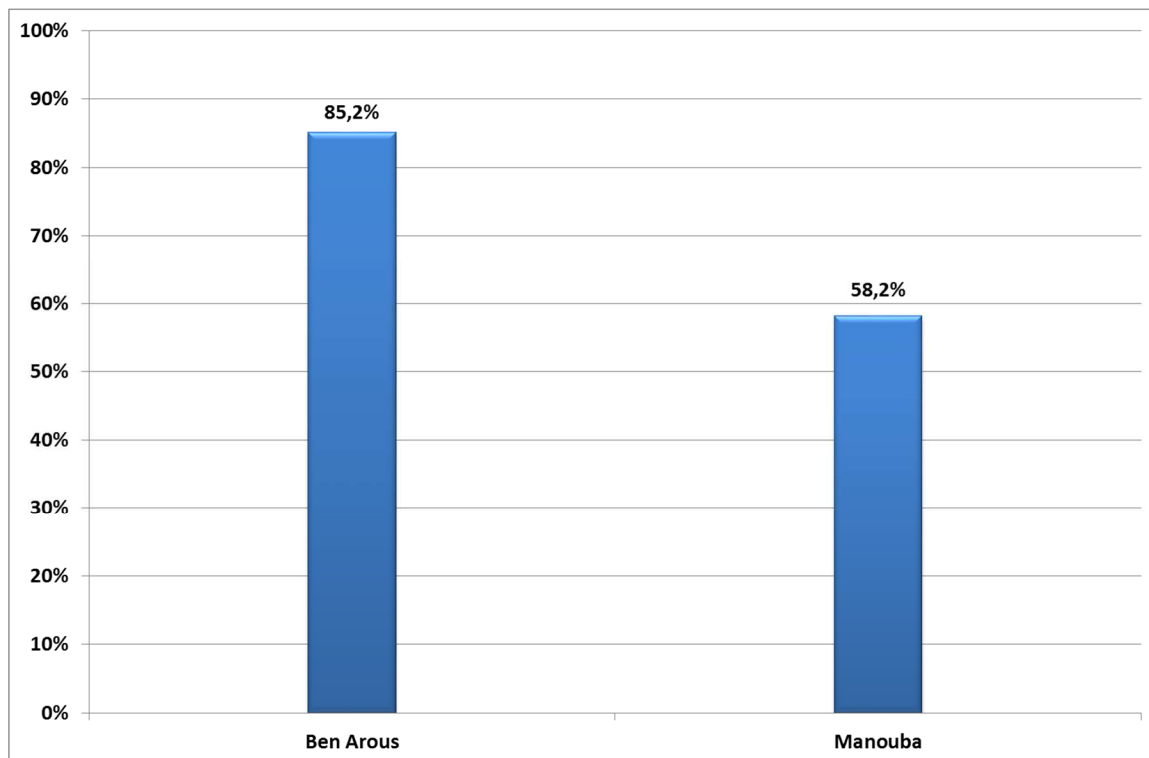


Figure 4. Taux de réussite des tentatives de navigation Web 3G pour le réseau de Tunisie Télécom

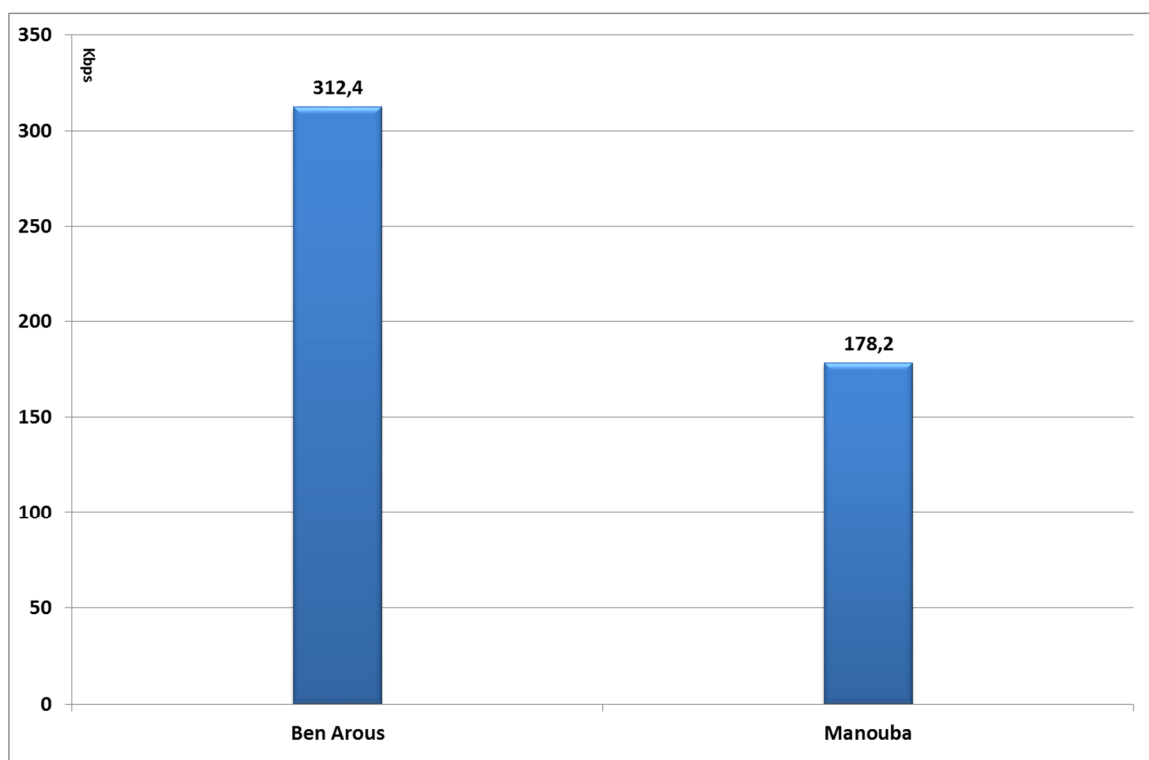


Figure 5. Débit moyen de navigation Web 3G pour le réseau de Tunisie Télécom

Indicateur	Ben Arous			Manouba		
	Valeur min	Valeur max	Ecart type	Valeur min	Valeur max	Ecart type
Taux de réussite de navigation 3G	43.3% (Ben Arous)	100% (4 délégations)	16.3%	33.3% (Jedaida)	81.5% (Douar Hicher)	16.8%
Débit de navigation Web3G (en Kbps)	225 (BenArous)	426.3 (Megrine)	72.51	74.8 (Jedaida)	269.4 (Mornaguia)	66.27

Commentaires :

Un abonné typique de Tunisie Télécom dans le gouvernorat de Ben Arous a :

- Une probabilité de 85.2% de réussir une tentative de navigation Web en 3G avec un débit moyen de 312.4 Kbps.

Un abonné typique de Tunisie Télécom dans le gouvernorat de Manouba a :

- Une probabilité de 58.2% de réussir une tentative de navigation Web en 3G avec un débit moyen de 178.2 Kbps.

b- Ooredoo

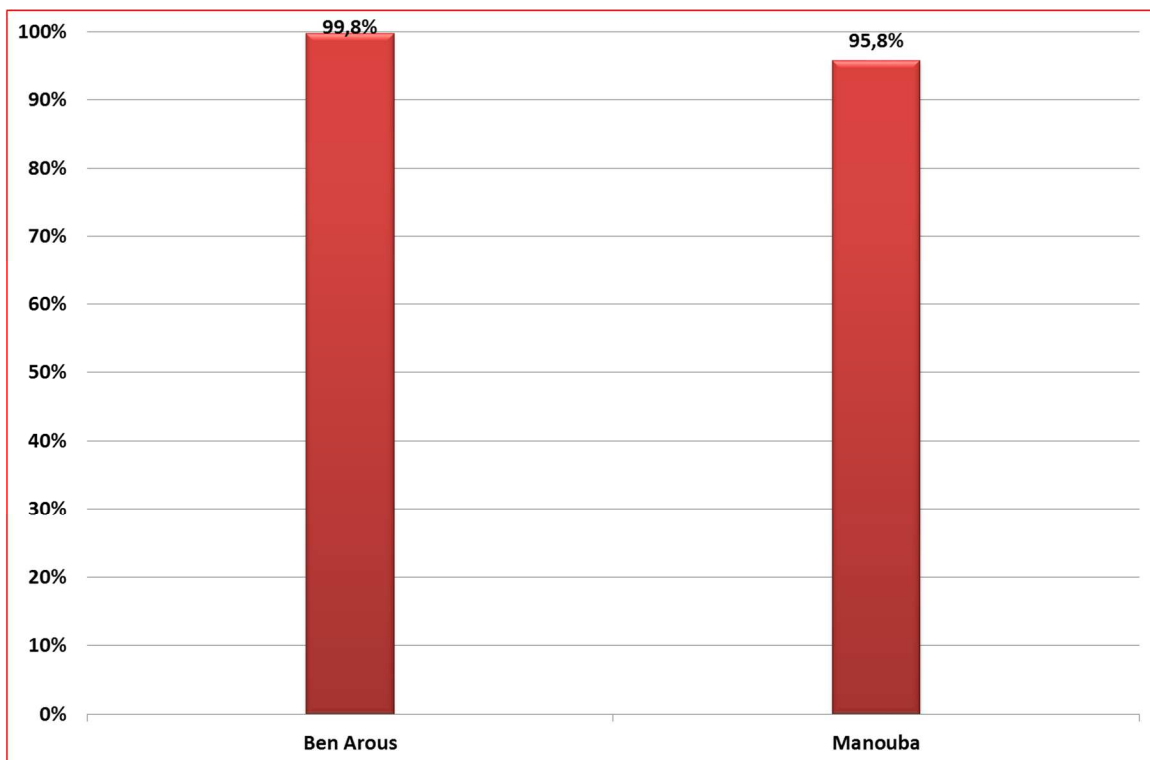


Figure 6. Taux de réussite des tentatives de navigation Web 3G pour le réseau d'Ooredoo

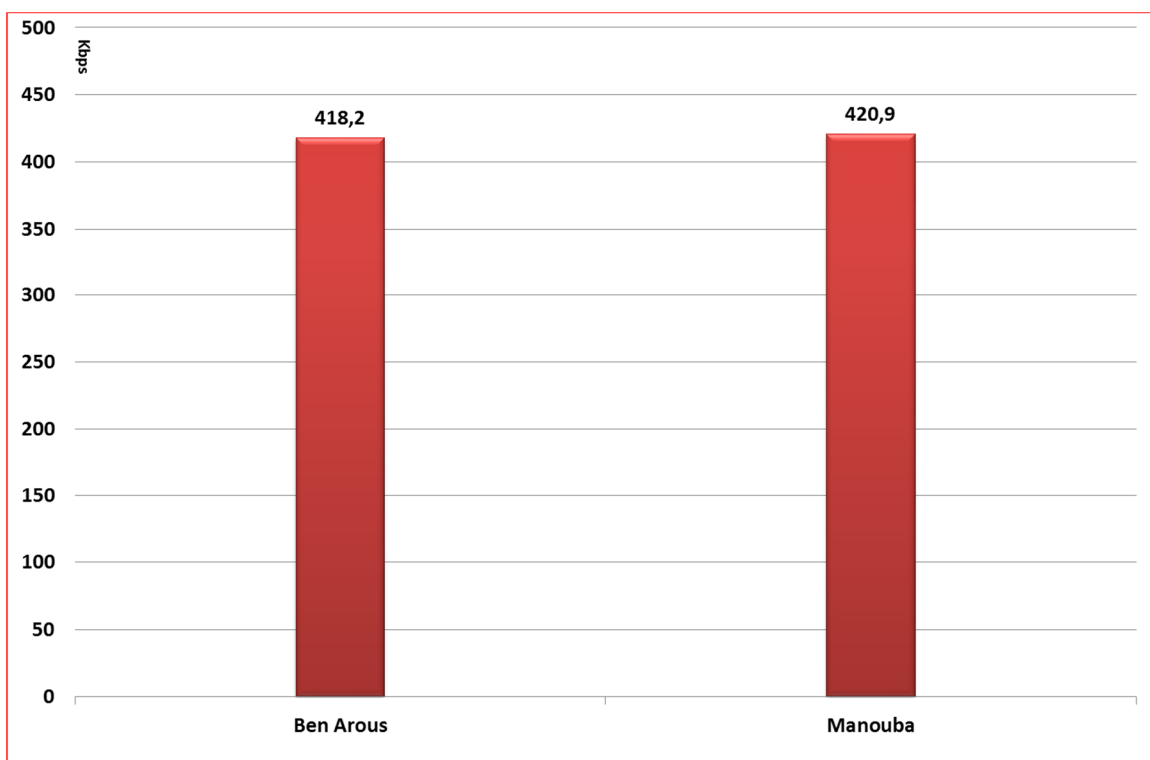


Figure 7. Débit moyen de navigation Web 3G pour le réseau d'Ooredoo

Indicateur	Ben Arous			Manouba		
	Valeur min	Valeur max	Ecart type	Valeur min	Valeur max	Ecart type
Taux de réussite de navigation 3G	97.5% (Rades)	100% (11 délégations)	0.7%	86.7% (El Battan)	100% (Mournaguia)	5.0%
Débit de navigation Web 3G (en Kbps)	337.69 (Megrine)	532.21 (Mhamdia)	48.92	309.85 (Bourj El Amri)	477.46 (Douar Hicher)	48.81

Commentaires :

Un abonné typique d'Ooredoo Tunisie dans le gouvernorat de Ben Arous a :

- Une probabilité de 99.8% de réussir une tentative de navigation Web en 3G avec un débit moyen de 418.2Kbps.

Un abonné typique d'Ooredoo Tunisie dans le gouvernorat de Manouba :

- Une probabilité de 95.8% de réussir une tentative de navigation Web en 3G avec un débit moyen de 420.9 Kbps.

c- Orange Tunisie

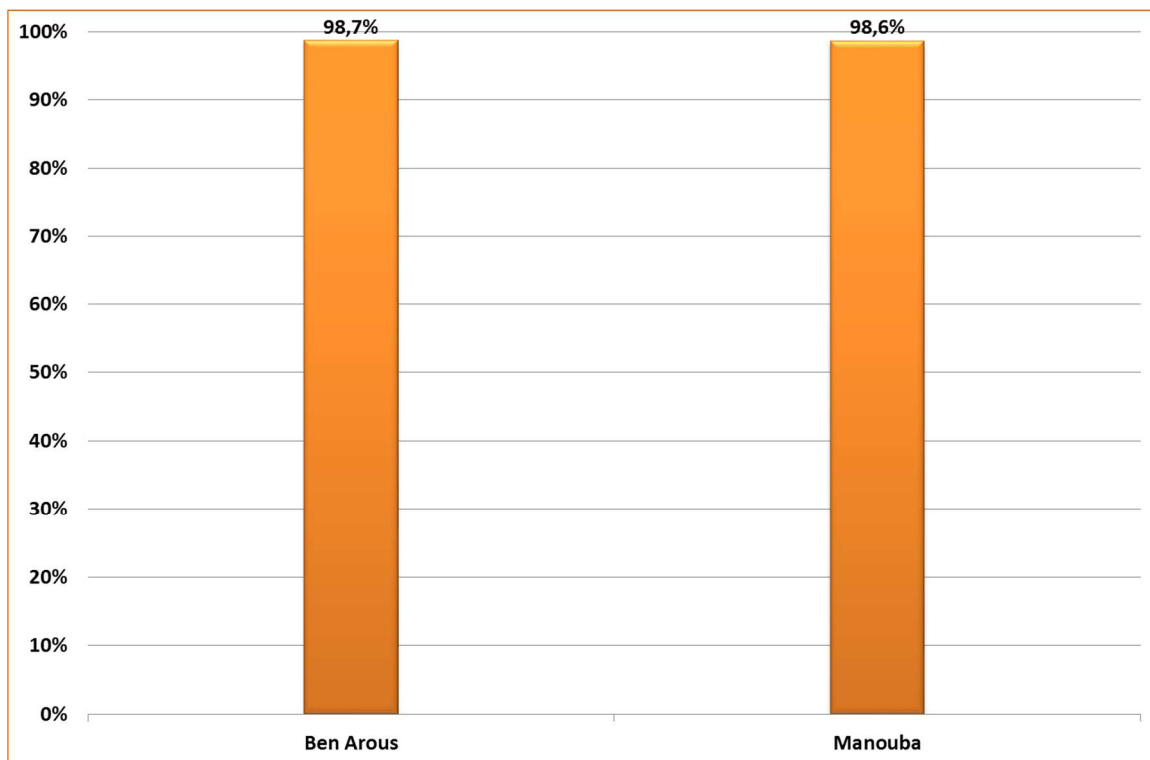


Figure 8. Taux de réussite des tentatives de navigation Web 3G pour le réseau d'Orange Tunisie

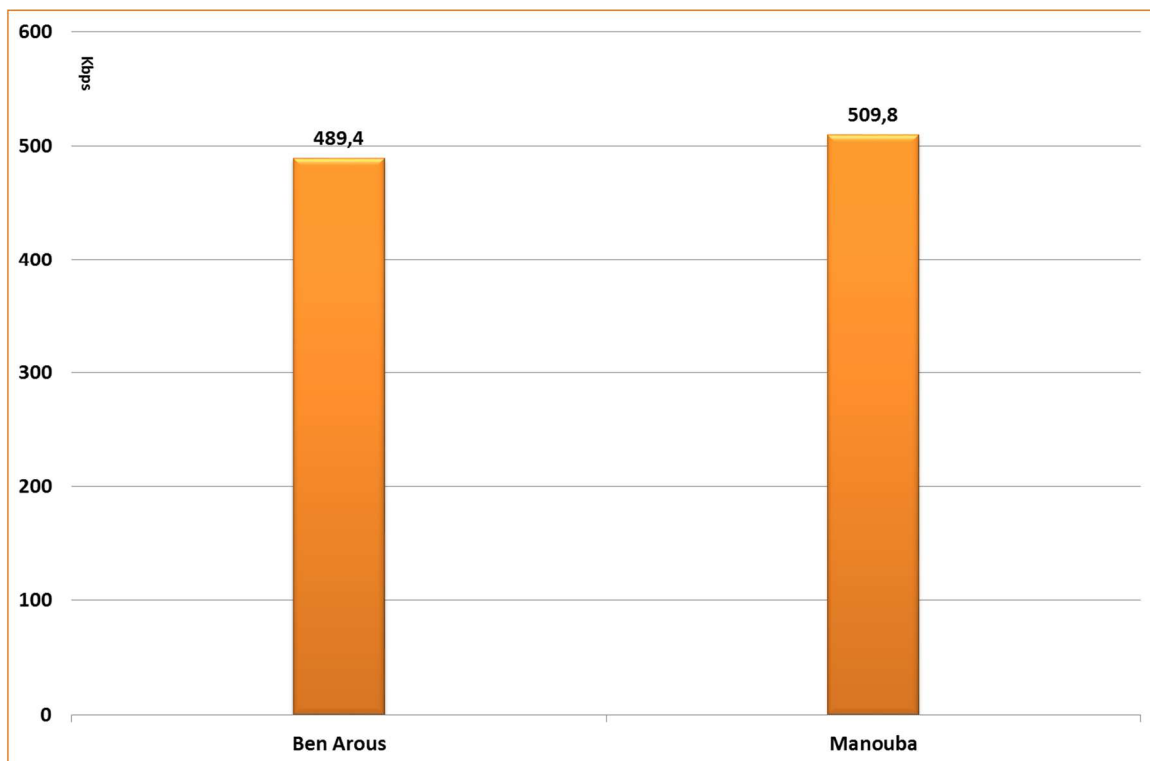


Figure 9. Débit moyen de navigation Web 3G pour le réseau d'Orange Tunisie

Indicateur	Ben Arous			Manouba		
	Valeur min	Valeur max	Ecart type	Valeur min	Valeur max	Ecart type
Taux de réussite de navigation 3G	95.0% (El Mourouj)	100% (9 délégations)	1.6%	93.3% (Teborba)	100% (5 délégations)	2.4%
Débit de navigation Web 3G (en Kbps)	450.87 (Fouchena)	540.23 (Mornag)	31.40	473.58 (Mournaguia)	559.38 (Douar Hicher)	28.05

Commentaires :

Un abonné typique d'Orange Tunisie dans le gouvernorat de Ben Arous a :

- Une probabilité de 98.7% de réussir une navigation Web en 3G avec un débit moyen de 489.4 Kbps.

Un abonné typique d'Orange Tunisie dans le gouvernorat de Manouba a :

- Une probabilité de 98.6% de réussir une navigation Web en 3G avec un débit moyen de 509.8 Kbps.

3- Service FTP

a. Tunisie Télécom

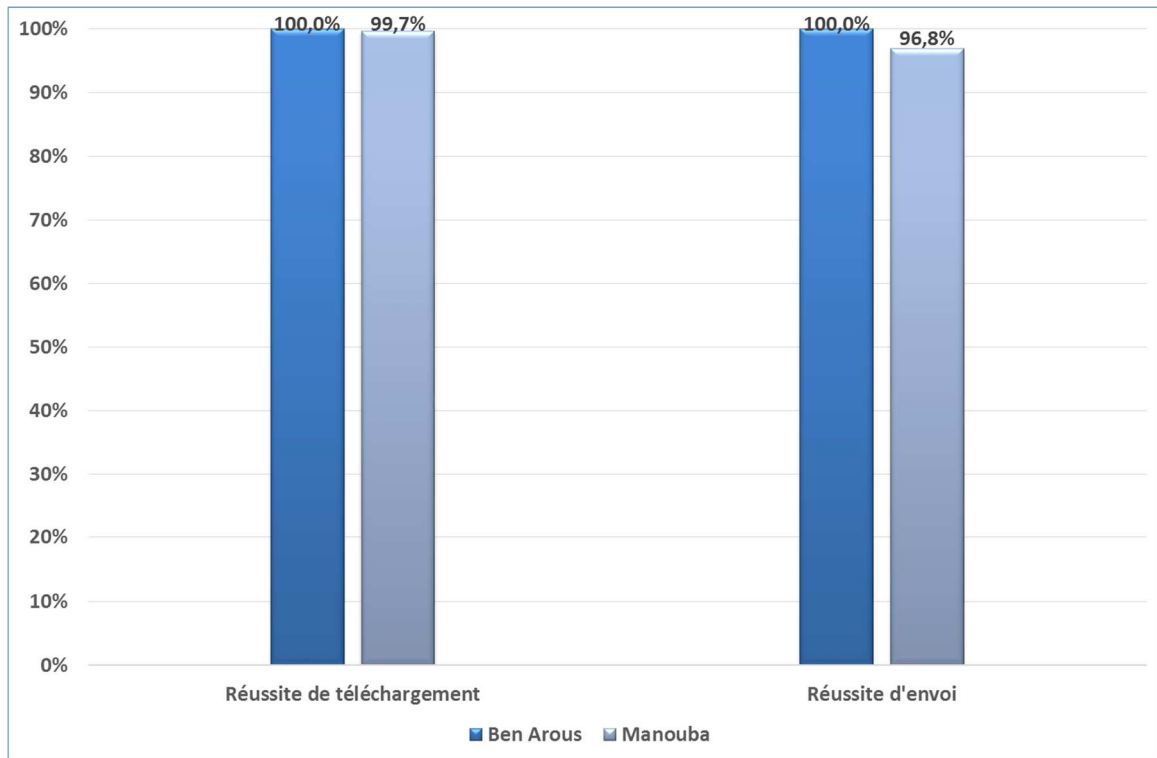


Figure 10.Taux de réussite des tentatives de téléchargement/envoi de fichiers (FTP) pour le réseau de Tunisie Télécom

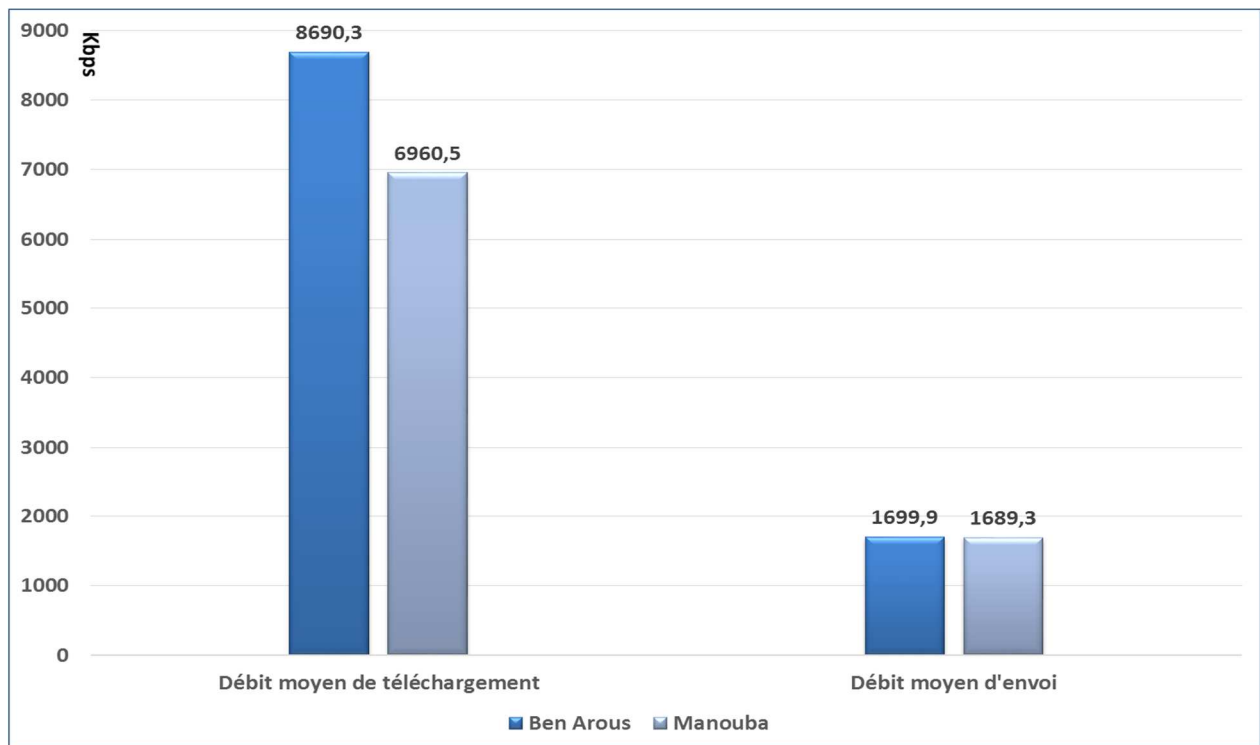


Figure 11.Débit moyen de téléchargement/envoi de fichiers (FTP) pour le réseau de Tunisie Télécom

Indicateur	Ben Arous			Manouba		
	Valeur min	Valeur max	Ecart type	Valeur min	Valeur max	Ecart type
Taux de réussite de téléchargement (FTP)	100% (12 délégations)	100% (12 délégations)	0.0%	98.5% (Douar Hicher)	100% (7 délégations)	0.5%
Débit FTP down (en Kbps)	5914.57 (Mornag)	13832.50 (Megrine)	2284.94	4277.64 (Jedaida)	10280.93 (Tebourba)	2276.88
Taux de réussite d'envoi de fichiers (FTP)	100% (12 délégations)	100% (12 délégations)	0.0%	92.3% (Douar Hicher)	100% (5 délégations)	3.2%
Débit FTP Up (en Kpbs)	1428.63 (Mornag)	2064.40 (Mhamdia)	242.40	1231.88 (Jedaida)	2303.95 (Mournaguia)	340.45

Commentaires :

Un abonné typique de Tunisie Télécom dans le gouvernorat de Ben Arous a :

- Une probabilité de 100% de réussir une session de téléchargement FTP avec un débit moyen de 8690.3 Kbps.
- Une probabilité de 100% de réussir une session d'envoi FTP avec un débit moyen de 1699.9Kbps.

Un abonné typique de Tunisie Télécom dans le gouvernorat de Manouba a :

- Une probabilité de 99.7% de réussir une session de téléchargement FTP avec un débit moyen de 6960.5 Kbps.
- Une probabilité de 96.8% de réussir une session d'envoi FTP avec un débit moyen de 1689.3 Kbps.

b. Ooredoo

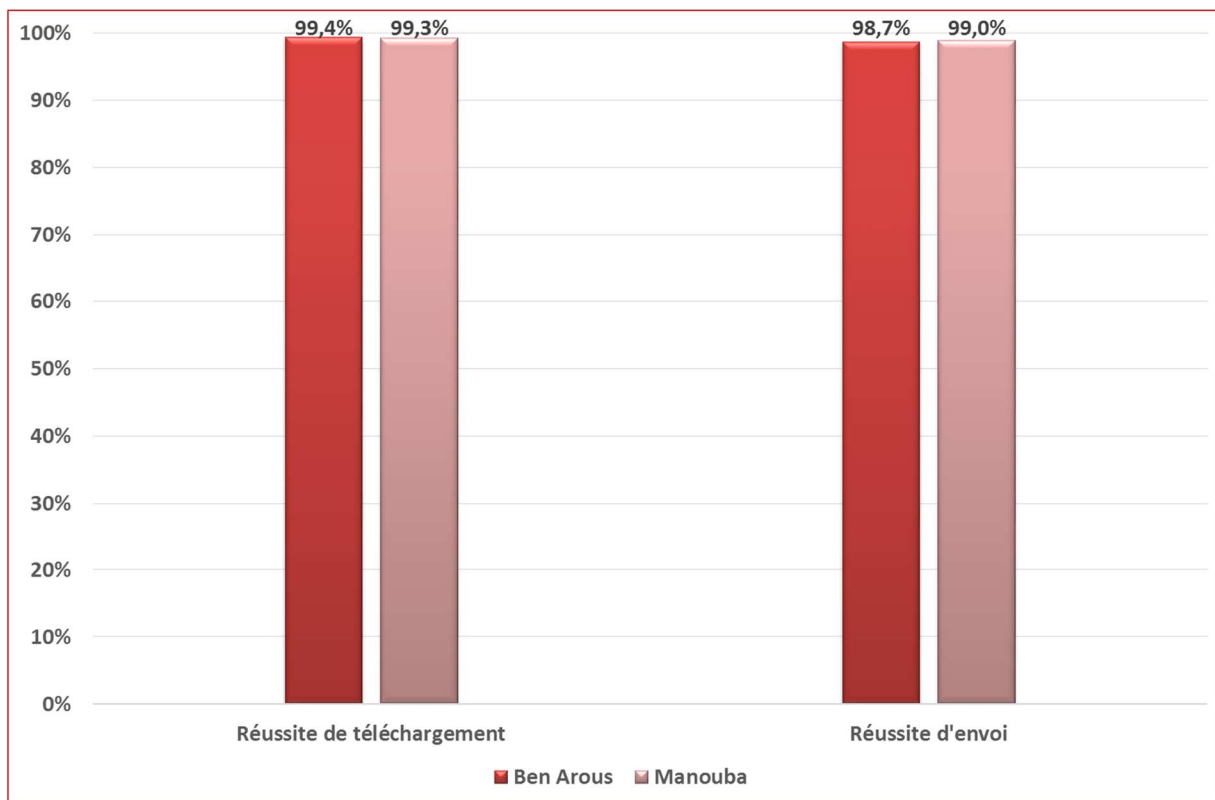


Figure 12.Taux de réussite des tentatives de téléchargement / Envoi de fichiers (FTP) pour le réseau d'Ooredoo

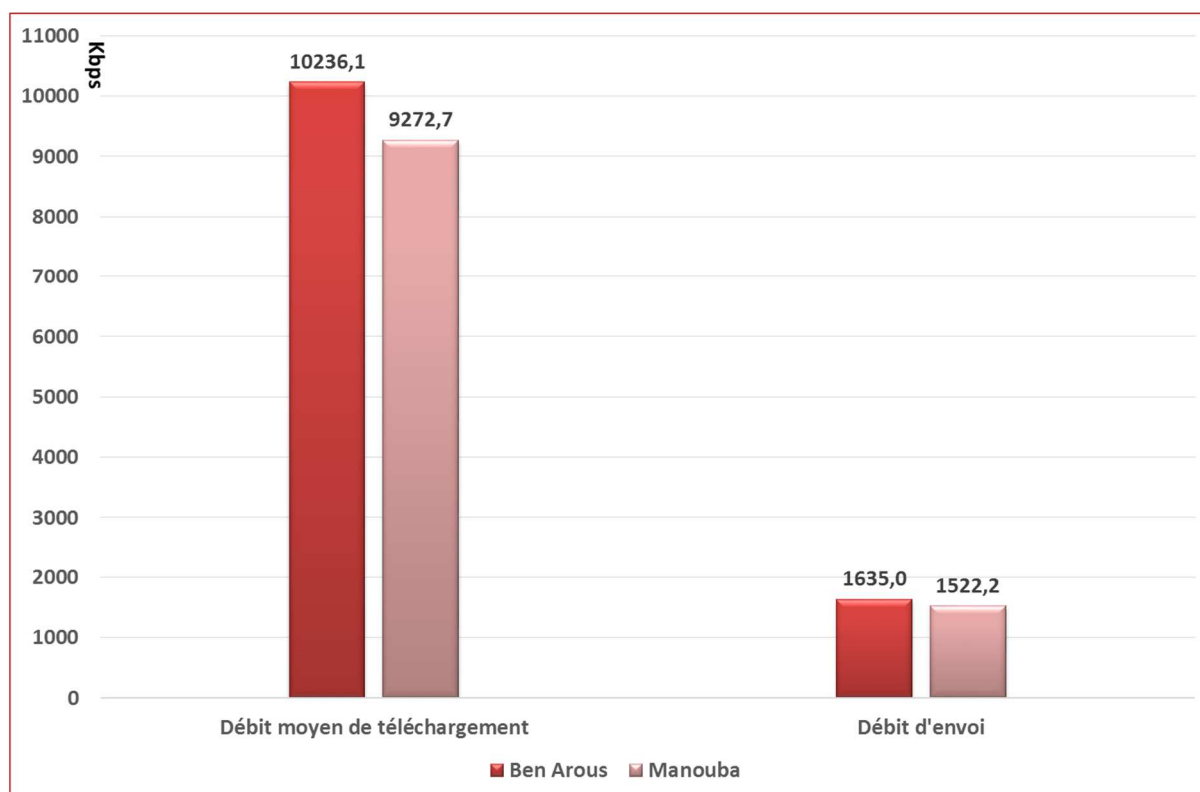


Figure 13.Débit moyen téléchargement / Envoi de fichiers (FTP) pour le réseau d'Ooredoo

Indicateur	Ben Arous			Manouba		
	Valeur min	Valeur max	Ecart type	Valeur min	Valeur max	Ecart type
Taux de réussite de téléchargement (FTP)	96.7% (Ezzahra)	100% (9 délégations)	1.1%	86.7% (Bourj El Amri)	100% (7 délégations)	4.7%
Débit FTP Down (en Kbps)	5789.88 (Megrine)	12684.05 (Boumhal Bessetine)	2161	4396.44 (Bourj El Amri)	11222.97 (Oued Ellil)	2162.4
Taux de réussite d'envoi de fichier (FTP)	95.6% (Mornag)	100% (7 délégations)	1.6%	93.3% (Bourj El Amri)	100% (5 délégations)	2.3%
Débit FTP Up (en Kbps)	1339.69 (Mornag)	1986.89 (Hamma Chatt)	170.64	707.6 (Soukra)	1717.2 (Oued Ellil)	321.8

Commentaires :

Un abonné typique d'Ooredoo Tunisie dans le gouvernorat de Ben Arous a :

- Une probabilité de 99.4% de réussir une session de téléchargement FTP avec un débit moyen de 10236.1 Kbps,
- Une probabilité de 98.7% de réussir une session d'envoi FTP avec un débit moyen de 1635.0 Kbps.

Un abonné typique d'Ooredoo Tunisie dans le gouvernorat de Manouba a :

- Une probabilité de 99.3% de réussir une session de téléchargement FTP avec un débit moyen de 9272.7 Kbps,
- Une probabilité de 99.0% de réussir une session d'envoi FTP avec un débit moyen de 1522.2 Kbps.

c. Orange Tunisie

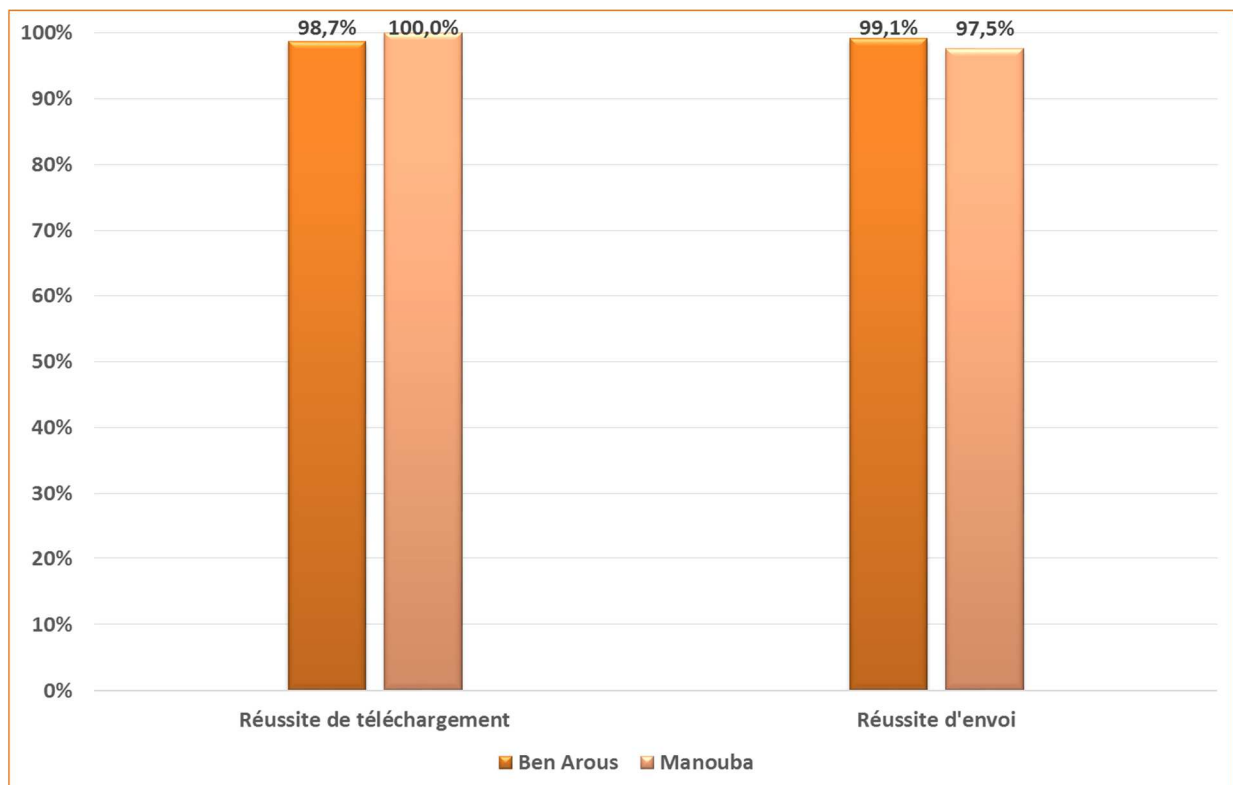


Figure 14. Taux de réussite des tentatives de téléchargement / envoi de fichiers (FTP) pour le réseau d'Orange Tunisie

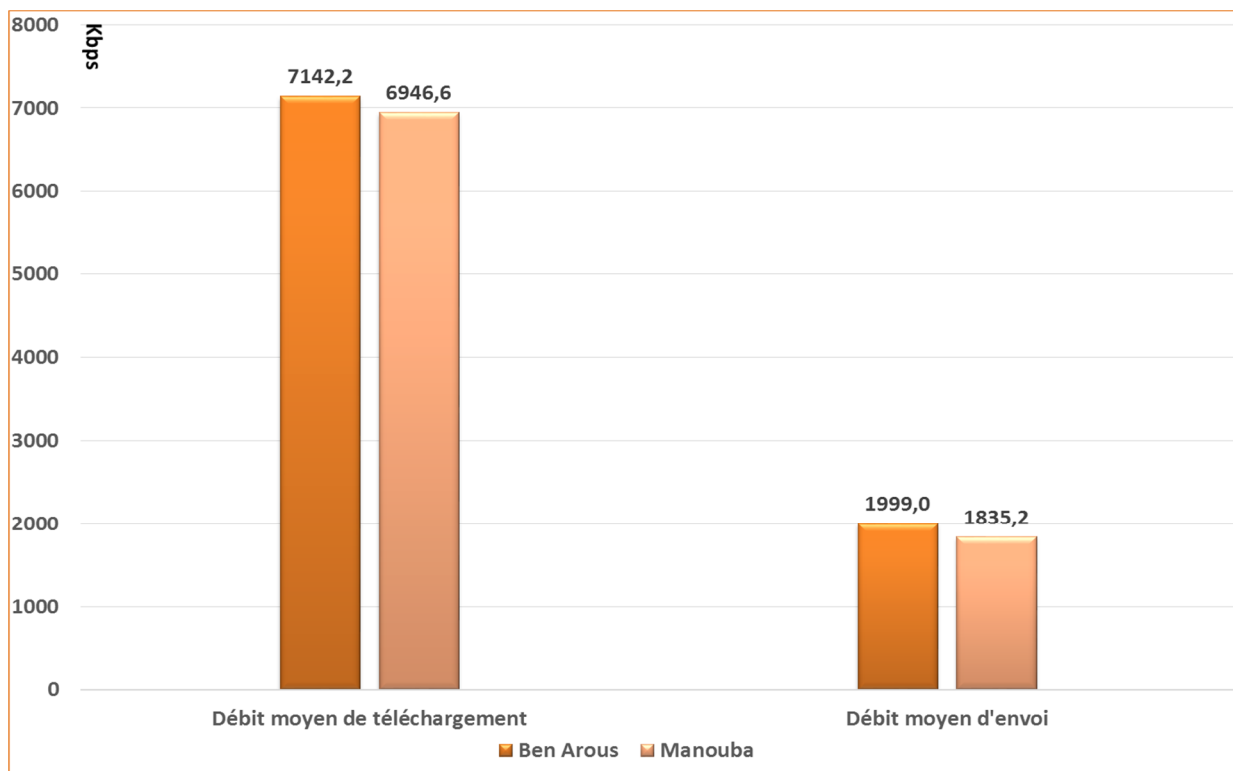


Figure 15. Débit moyen de téléchargement / envoi de fichiers (FTP) pour le réseau d'Orange Tunisie

Indicateur	Ben Arous			Manouba		
	Valeur min	Valeur max	Ecart type	Valeur min	Valeur max	Ecart type
Taux de réussite de téléchargement (FTP)	90.0% (Megrine)	100% (9 délégations)	3.2%	100% (8 délégations)	100% (8 délégations)	0.0%
Débit FTP down (en Kbps)	4635.66 (Ben Arous)	9201.72 (Hammam Chatt)	1464.9	6069.94 (Douar Hicher)	8423.80 (Teborba)	1071
Taux de réussite d'envoi de fichier (FTP)	95.0% (Megrine)	100% (8 délégations)	1.7%	93.8% (Douar Hicher)	100% (4 délégations)	2.3%
Débit FTP Up (en Kpbs)	1807.81 (Boumhel Bassetine)	2209.89 (Hammam Chatt)	142.4	1479.40 (Bourj El Amri)	2117.45 (El Battan)	242.7

Commentaires :

Un abonné typique d'Orange Tunisie dans le gouvernorat de Ben Arous a :

- Une probabilité de 98.7% de réussir une session de téléchargement FTP avec un débit moyen de 7142.2 Kbps,
- Une probabilité de 99.1% de réussir une session d'envoi FTP avec un débit moyen de 1998.1 Kbps.

Un abonné typique d'Orange Tunisie dans le gouvernorat de Manouba a :

- Une probabilité de 100% de réussir une session de téléchargement FTP avec un débit moyen de 6946.6 Kbps,
- Une probabilité de 97.5% de réussir une session d'envoi FTP avec un débit moyen de 1835.2 Kbps.

4- Service de Streaming

a. Tunisie Télécom

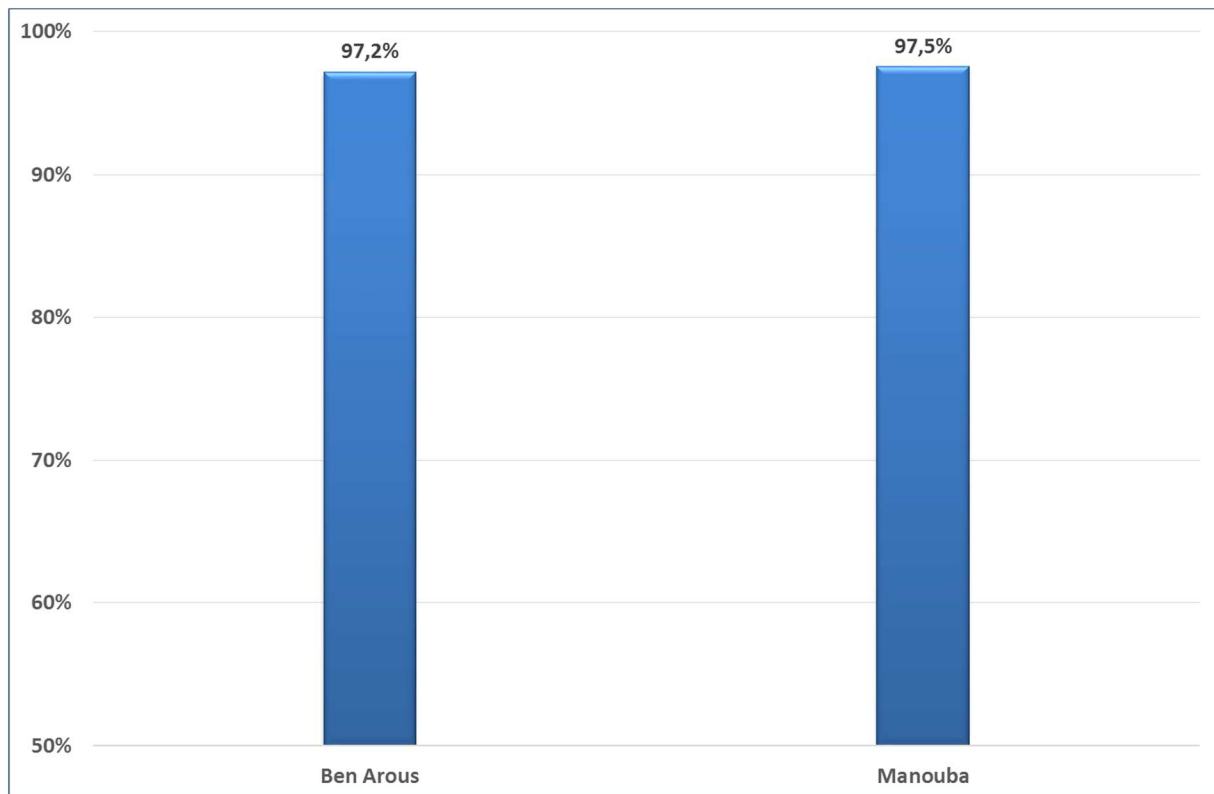


Figure 16. Taux de réussite d'accès au service de streaming pour le réseau de Tunisie Télécom

Indicateur	Ben Arous			Manouba		
	Valeur min	Valeur max	Ecart type	Valeur min	Valeur max	Ecart type
Streaming	84.4% (Mornag)	100% (9 délégations)	5.4%	90.0% (Jedaida)	100% (5 délégations)	3.6%

Commentaires :

Un abonné typique de Tunisie Télécom dans le gouvernorat de Ben Arous a une probabilité de 97.2% de réussir une session de streaming http.

Un abonné typique de Tunisie Télécom dans le gouvernorat de Manouba a une probabilité de 97.5% de réussir une session de streaming http.

b. Ooredoo

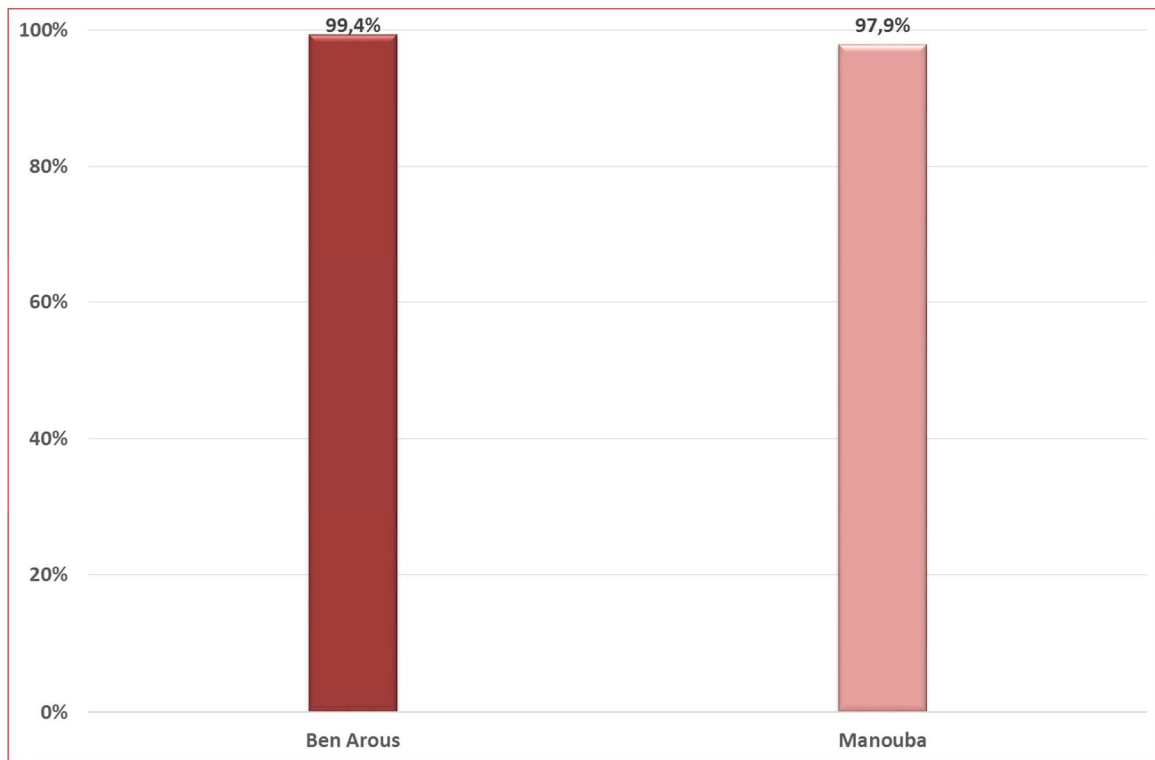


Figure 17. Taux de réussite d'accès au service de streaming pour le réseau d'Ooredoo

Indicateur	Ben Arous			Manouba		
	Valeur min	Valeur max	Ecart type	Valeur min	Valeur max	Ecart type
Streaming	95.6% (Mornag)	100% (10 délégations)	1.4%	80.0% (El Battan)	100% (5 délégations)	7.0%

Commentaires :

Un abonné typique d'Ooredoo dans le gouvernorat de Ben Arous a une probabilité de 99.4% de réussir une session de streaming http.

Un abonné typique d'Ooredoo dans le gouvernorat de Manouba a une probabilité de 97.9% de réussir une session de streaming http.

c. Orange Tunisie

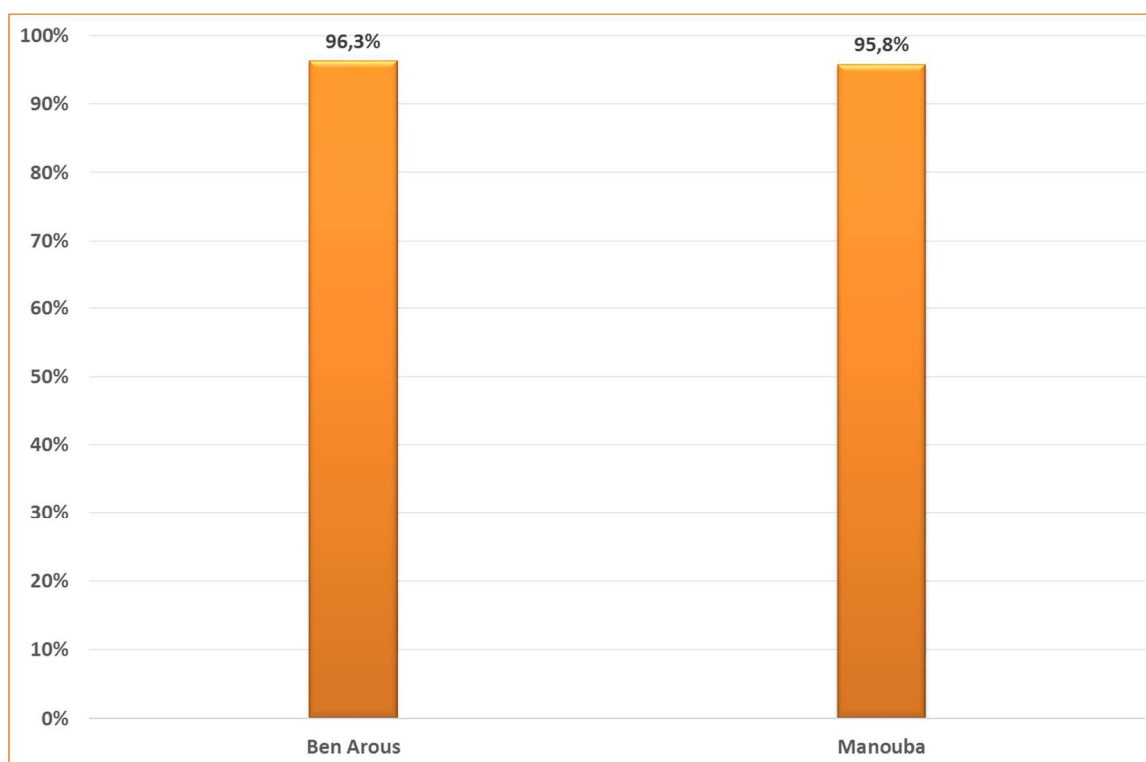


Figure 18. Taux de réussite d'accès au service de streaming pour le réseau d'Orange Tunisie

Indicateur	Ben Arous			Manouba		
	Valeur min	Valeur max	Ecart type	Valeur min	Valeur max	Ecart type
Streaming	80.0% (Ezzahra)	100% (4 délégations)	5.8%	89.2% (Douar Hicher)	100% (4 délégations)	4.7%

Commentaires :

Un abonné typique d'Orange Tunisie dans le gouvernorat de Ben Arous a une probabilité de 96.3% de réussir une session de streaming http.

Un abonné typique d'Orange Tunisie dans le gouvernorat de Manouba a une probabilité de 95.8% de réussir une session de streaming http.

V- Comparaison par rapport aux résultats de la première campagne :

1- Tunisie Télécom

a. Gouvernorat de Ben Arous

Service	Indicateur	Valeur 2015	Valeur 2016
Voix 2G	Taux de blocage	1.7%	0.2%
	Taux de coupure	1.4%	0.8%
	MOS	3.4	3.45
Voix 3G	Taux de blocage	2.1%	0.6%
	Taux de coupure	0.4%	1.3%
	MOS	3.4	3.54
Web 3G	Taux de réussite des tentatives de navigation	88.6%	85.2%
	Débit moyen de navigation (Kbps)	84.68	312.40
FTP	Taux de réussite des tentatives de téléchargement de fichiers	87.2%	100%
	Taux de réussite des tentatives d'envoi de fichiers	74.5%	100%
	Débit moyen de téléchargement (Kbps)	780.54	8690.30
	Débit moyen d'envoi (Kbps)	624.95	1699.9
Streaming	Taux de réussite d'accès au service	94%	97.2%

Tableau 2. Comparaison des résultats pour le gouvernorat Ben Arous

La comparaison des résultats obtenus dans le gouvernorat de Ben Arous par rapport à ceux de la première campagne de mesure réalisée pendant le mois de juin 2015 a montré que :

- **Pour le service voix 2G** : Une amélioration en termes de continuité, d'accessibilité et de qualité auditive du service a été enregistrée.

- **Pour le service voix 3G** : Une dégradation en terme de continuité de service a été notée avec une amélioration de la qualité en terme d'accessibilité et de qualité auditive.
- **Pour la navigation Web** : La qualité de service en terme d'accessibilité au service s'est dégradée contre une amélioration du débit offert,
- **Pour le transfert des données FTP** : La qualité de service en termes d'accessibilité au service et de débits offerts s'est améliorée.
- **Pour le service de streaming** : Une amélioration de la qualité de service en terme de taux de réussite d'accès a été enregistrée.

b. Gouvernorat de Manouba

Service	Indicateur	Valeur 2015	Valeur 2016
Voix 2G	Taux de blocage	1.1%	0.8%
	Taux de coupure	0.4%	0.3%
	MOS	3.5	3.52
Voix 3G	Taux de blocage	1.4%	0.7%
	Taux de coupure	2.2%	1.3%
	MOS	3.5	3.52
Web 3G	Taux de réussite des tentatives de navigation	99.3%	58.2%
	Débit moyen de navigation (Kbps)	80.13	178.24
FTP	Taux de réussite des tentatives de téléchargement de fichiers	93.5 %	99.7%
	Taux de réussite des tentatives d'envoi de fichiers	84.7%	96.8%
	Débit moyen de téléchargement (Kbps)	749.26	6960.50
	Débit moyen d'envoi (Kbps)	680.63	1689.3
Streaming	Taux de réussite d'accès au service	99.0%	97.5%

Tableau 3. Comparaison des résultats obtenus pour le gouvernorat de Manouba

La comparaison des résultats obtenus dans le gouvernorat de Manouba à ceux de la dernière campagne a montré que :

- **Pour le service voix 2G** : Une légère amélioration en termes d'accessibilité au service, de continuité et de qualité auditive a été notée.
- **Pour le service voix 3G** : La qualité de service en termes d'accessibilité, de continuité et de qualité auditive s'est améliorée.
- **Pour la navigation Web** : L'accessibilité au service a connu une dégradation contre une amélioration du débit offert.
- **Pour le transfert des données FTP** : Une amélioration de la qualité de service a concerné l'accès au service ainsi que les débits offerts.
- **Pour le service streaming** : Une amélioration de la qualité de service en terme de taux de réussite d'accès a été enregistrée.

2- Ooredoo :

a. Gouvernorat de Ben Arous

Service	Indicateur	Valeur 2015	Valeur 2016
Voix 2G	Taux de blocage	0.2%	1.0%
	Taux de coupure	0.5%	0.6%
	MOS	3.42	3.37
Voix 3G	Taux de blocage	0.5%	0.4%
	Taux de coupure	0.4%	0.9%
	MOS	3.47	3.45
Web 3G	Taux de réussite des tentatives de navigation	99.8%	99.8%
	Débit moyen de navigation (Kbps)	85.45	418.23
FTP	Taux de réussite des tentatives de téléchargement de fichiers	89.4%	99.4%
	Taux de réussite des tentatives d'envoi de fichiers	87.2%	98.7%
	Débit moyen de téléchargement (Kbps)	9759.71	10236.1
	Débit moyen d'envoi (Kbps)	1561.39	1635
Streaming	Taux de réussite d'accès au service	100%	99.4%

Tableau 4. Comparaison des résultats pour le gouvernorat de Ben Arous

La comparaison des résultats obtenus dans le gouvernorat de Ben Arous à ceux de la dernière campagne a montré que :

- **Pour le service voix 2G :** Une dégradation en termes d'accessibilité, de continuité de service et de qualité auditive a été enregistrée.
- **Pour le service voix 3G :** une légère amélioration en terme d'accessibilité accompagnée d'une dégradation en termes de continuité de service et de qualité auditive a été constatée.
- **Pour la navigation Web :** Unr amélioration des débits offerts a été notée.

- **Pour le transfert des données FTP** : Une amélioration de la qualité en termes d'accès et de débits offerts pour le téléchargement et l'envoi a été constatée.
- Pour le service streaming : Une dégradation de la qualité de service en terme de taux de réussite d'accès a été enregistrée.

b. Gouvernorat de Manouba

Service	Indicateur	Valeur 2015	Valeur 2016
Voix 2G	Taux de blocage	0.0%	0.0%
	Taux de coupure	0.0%	0.0%
	MOS	3.48	3.46
Voix 3G	Taux de blocage	0.0%	1.0%
	Taux de coupure	0.8%	0.0%
	MOS	3.5	3.54
Web 3G	Taux de réussite des tentatives de navigation	99.6%	95.8%
	Débit moyen de navigation (Kbps)	55.13	420.9
FTP	Taux de réussite des tentatives de téléchargement de fichiers	87%	99.3%
	Taux de réussite des tentatives d'envoi de fichiers	91.4%	99.0%
	Débit moyen de téléchargement (Kbps)	7056.86	9272.7
	Débit moyen d'envoi (Kbps)	1386.99	1522.2
Streaming	Taux de réussite d'accès au service	99.1%	97.9%

Tableau 5. Comparaison des résultats pour le gouvernorat de Manouba

La comparaison des résultats obtenus dans le gouvernorat de Manouba à ceux de la dernière campagne a montré que :

- **Pour le service voix 2G** : Une stagnation de la qualité en termes d'accessibilité, de continuité de service a été notée contre une légère dégradation de la qualité auditive.
- **Pour le service voix 3G** : La qualité en terme d'accessibilité au service s'est dégradée avec une amélioration de la continuité et de la qualité auditive des communications voix 3G.
- **Pour la navigation Web** : Une dégradation de la qualité en terme d'accessibilité au service a été constatée contre une amélioration du débit offert.
- **Pour le transfert des données FTP** : Le service de transfert de données a connu une amélioration de la qualité en termes d'accès et de débits offerts pour le téléchargement et l'envoi.
- **Pour le service streaming** : Une dégradation de la qualité de service en termes de taux de réussite d'accès a été remarquée.

3- Orange Tunisie

a. Gouvernorat de Ben Arous

Service	Indicateur	Valeur 2015	Valeur 2016
Voix 2G	Taux de blocage	1.7%	0.2%
	Taux de coupure	0.5%	0.8%
	MOS	3.32	3.32
Voix 3G	Taux de blocage	2.4%	0.6%
	Taux de coupure	0.8%	0.4%
	MOS	3.42	3.65
Web 3G	Taux de réussite des tentatives de navigation	98.5%	98.7%
	Débit moyen de navigation (Kbps)	95.48	489.4
FTP	Taux de réussite des tentatives de téléchargement de fichiers	86.1%	98.7%
	Taux de réussite des tentatives d'envoi de fichiers	76.30%	99.1%
	Débit moyen de téléchargement (Kbps)	4303.52	7142.2
	Débit moyen d'envoi (Kbps)	1607.5	1998.1
Streaming	Taux de réussite d'accès au service	97.7%	96.3%

Tableau 6. Comparaison des résultats pour le gouvernorat de Ben Arous

La comparaison des résultats obtenus dans le gouvernorat de Ben Arous à ceux de la première campagne a montré que :

- **Pour le service voix 2G :** Une dégradation en terme de continuité de service a été enregistrée, accompagnée d'une amélioration de l'accessibilité et d'une stagnation de la qualité auditive.

- **Pour le service voix 3G** : Une amélioration en termes d'accessibilité, de continuité du service et de qualité auditive a été enregistrée.
- **Pour la navigation Web** : La qualité en termes d'accessibilité au service et de débit offert s'est améliorée,
- **Pour le transfert des données FTP** : Une amélioration de la qualité de service en termes d'accès et de débits offerts en téléchargement et en envoi a été notée,
- **Pour le service streaming** : Ce service a connu une dégradation de la qualité en termes taux de réussite d'accès.

b. Gouvernorat de Manouba

Service	Indicateur	Valeur 2015	Valeur 2016
Voix 2G	Taux de blocage	1.2%	0.0%
	Taux de coupure	0.8%	0.0%
	MOS	3.42	3.36
Voix 3G	Taux de blocage	5.1%	0.0%
	Taux de coupure	3.4%	0.3%
	MOS	3.53	3.52
Web 3G	Taux de réussite des tentatives de navigation	99.6%	98.6%
	Débit moyen de navigation (Kbps)	101.57	509.8
FTP	Taux de réussite des tentatives de téléchargement de fichiers	93.9%	100%
	Taux de réussite des tentatives d'envoi de fichiers	84.3%	97.5%
	Débit moyen de téléchargement (Kbps)	5935	6946.55
	Débit moyen d'envoi (Kbps)	1738.93	1835.2
Streaming	Taux de réussite d'accès au service	97.3%	95.8%

Tableau 7. Comparaison des résultats pour le gouvernorat de Manouba

La comparaison des résultats obtenus dans le gouvernorat de Manouba à ceux de la dernière campagne a montré que :

- **Pour le service voix 2G** : Une amélioration de la qualité en termes d'accessibilité et de continuité de service avec une légère dégradation de la qualité auditive ont été enregistrées.
- **Pour le service voix 3G** : Une amélioration de la qualité en termes d'accessibilité et de continuité de service a été notée contre une légère dégradation de cette qualité en terme de continuité de service et de qualité auditive.
- **Pour la navigation Web** : L'accessibilité au service a connu une dégradation avec une amélioration du débit offert,
- **Pour le transfert des données FTP** : Une amélioration de la qualité en termes d'accès et débit offert pour le téléchargement et l'envoi a été notée,
- **Pour le service streaming** : Une dégradation de la qualité de service en termes de taux de réussite d'accès a caractérisé ce service.